

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202292684 (13) A1

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.12.30

(51) Int. Cl. E21C 27/24 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2022.09.19

## (54) ГОРНЫЙ КОМБАЙН

(31) а 20220042

(32) 2022.02.24

(33) BY

(96) 2022/EA/0050 (BY) 2022.09.19

(71) Заявитель:

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ  
ОБЩЕСТВО "ЛМЗ  
УНИВЕРСАЛ" (BY)

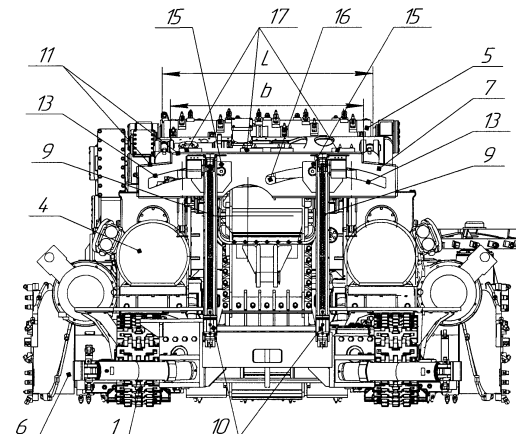
(72) Изобретатель:

Романович Александр Сергеевич,  
Конопляник Иван Анатольевич,  
Демченко Михаил Викторович,  
Носкович Александр Анатольевич,  
Липовка Александр Викторович,  
Болибок Анатолий Сергеевич (BY)

(74) Представитель:

Конопляник А.В. (BY)

(57) Изобретение относится к горнодобывающей промышленности при бурении отверстий комбайнами в горных выработках при добыче полезного ископаемого. Задачей является обеспечение гарантированного сцепления верхней поверхности перекрытия бурильного устройства с кровлей выработки для операции бурения во время рабочего хода комбайна конструкцией бурильного устройства, не препятствующей доступу для обслуживания и ремонта оборудования, расположенного во внутренних объёмах комбайна. Результат достигается тем, что горный комбайн включает два исполнительных органа, верхнее отбойное устройство, бермовый орган и бурильное устройство, содержащее перекрытие со ступенчатой горизонтальной поверхностью и жестко соединенной с ней вертикальной стенкой с дугоподобными направляющими в виде сквозных дугоподобных прорезей, в которых установлены ползуны буровых кареток с возможностью перемещения в поперечном направлении. Центральная ступень горизонтальной поверхности перекрытия оснащена не менее чем тремя разнесенными по краям шипованными башмаками. При этом ширина  $b$  центральной ступени не превышает длины  $L$  верхнего отбойного устройства и может выступать над боковыми уступами горизонтальной поверхности на высоту  $h$ , не превышающую радиуса  $R$  верхнего отбойного устройства.



A1

202292684

202292684

A1

## ГОРНЫЙ КОМБАЙН

Е21С 27/24

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано в подземных шахтных условиях для бурения технологических отверстий горными комбайнами в процессе проведения выработок и добычи полезного ископаемого.

Известный проходческо-очистной комбайн «Урал-20Р» описан в источнике [1]. В нем указано, что, он содержит гусеничный ход, исполнительный орган, верхнее отбойное устройство, бермовый орган, конвейер и бурильную установку. Бурильная установка представляет собой компоновку, состоящую из рамы, на которой установлены две буровые каретки. При этом рама представляет собой сварную конструкцию П-образной формы. С торцевой стороны на раме закреплены две буровые каретки, которые при необходимости можно поворачивать в сторону выработки на угол  $30^\circ$  и жестко фиксировать. Рама бурильной установки закреплена на раме грузчика с помощью двух гидроцилиндров распора и гидроцилиндра возврата бурильной установки в исходное положение. Бурение шпуров с помощью бурильной установки можно производить как при остановленном комбайне, так и при движущемся.

К недостаткам этого комбайна так же относится то, что рама бурильной установки, представляющая собой П-образную конструкцию, имеет перекрытие с жестко приваренными к ней вертикальными стойками с прикрепленными к ним посредством осевого крепления буровыми каретками, с возможностью их наклона относительно осей крепления в поперечном направлении относительно перемещения комбайна. При этом жесткая П-образная конструкция рамы ограничивает доступ к гидроцилиндрам подъема исполнительного органа и к другому оборудованию, расположенному

во внутренних объёмах комбайна для обслуживания и ремонта. При этом, если ширина перекрытия больше длины верхнего отбойного устройства, а последнее выставлено по высоте выше исполнительных органов, то поверхность перекрытия не может соприкоснуться и войти в зацепление с кровлей выработки, что весьма негативно сказывается на возможности бурения.

Известен горный комбайн [2], содержащий ходовую часть, конвейер, исполнительный орган, два отбойных устройства, расположенные в нижней и верхней частях соответственно, и буро-анкероувальный блок, состоящий из распорной рамы и направляющих с буро-анкероувальными головками. Распорная рама буро-анкероувального блока содержит стойки, которые размещены в зазорах между конвейером и исполнительным органом, а на стойках шарнирно закреплены направляющие с буро-анкероувальными головками. При этом распорная рама шарнирно установлена на гидроцилиндрах, закрепленных на раме конвейера или на приводе исполнительного органа. Указанные гидроцилиндры обеспечивают распор и удержание рамы с направляющими при движении комбайна. А оси вращения направляющих направлены вдоль движения комбайна на забой.

Недостатком прототипа является то, что стойки рамы буро-анкероувального блока, размещенные в зазорах между конвейером и исполнительным органом проходческо-очистного комбайна, ограничивают и затрудняют доступ к гидроцилиндрам подъёма исполнительного органа и другого оборудования, расположенного во внутренних объёмах комбайна во время его обслуживания и ремонта. При этом, если ширина верхней горизонтальной поверхности рамы (перекрытия) больше длины верхнего отбойного устройства, а последнее выставлено по высоте выше диаметра исполнительных

органов, то поверхность перекрытия после распора в кровлю может не войти в зацепление с кровлей выработки своей срединной частью поверхности с кровлей выработки, а только краевыми частями. А без надежного зацепления рамы с кровлей выработки невозможно ее удержание в одной точке в процессе движения комбайна, а, соответственно, невозможно и бурение на ходу.

Известен проходческо-очистной комбайн «Урал-20Р» [3], принятый в качестве прототипа, содержащий гусеничный ход, сдвоенный исполнительный орган планетарного типа с приводом, отбойное устройство и бермовый орган с приводами, бурильную установку, грузчик, выполненный в виде неподвижной рамы комбайна, внутри которой размещен конвейер. На раме грузчика крепятся все основные сборочные единицы комбайна (приводы всех режущих органов и рама грузчика относятся к невращающимся частям комбайна). Для бурения шпуров на комбайне имеется бурильная установка, которая закреплена также на раме грузчика и позволяет производить бурение шпуров как при остановленном, так и при движущемся комбайне. Бурильная установка включает две буровые каретки (левую и правую), закрепленные на общей раме (на стойках рамы). Рама бурильной установки закреплена на раме грузчика с помощью двух гидроцилиндров распора и гидроцилиндров удержания бурильной установки во время движения комбайна на забой и возврата в исходное положение. Бурение можно производить последовательно двумя буровыми каретками (только левой буровой кареткой или только правой).

К недостаткам известного горного комбайна относится то, что рама бурильной установки представляет собой П-образную конструкцию, содержащую перекрытие, жестко установленное на вертикальных стойках, на которых посредством осей закреплены

буровые каретки. При этом жесткая П-образная конструкция рамы со стойками сильно затрудняет доступ для обслуживания и ремонта гидроцилиндров подъема спаренного исполнительного органа и другого оборудования, расположенного во внутренних объемах комбайна. Кроме того, если ширина верхней горизонтальной поверхности рамы (перекрытия) превышает длину верхнего отбойного устройства или расстояние между осями исполнительных органов, то поверхность перекрытия после распора в кровлю может не соприкоснуться своей срединной частью поверхности с кровлей выработки, а только краевыми частями. При этом без надежного зацепления рамы с кровлей выработки невозможно ее удержание в точке бурения в процессе движения комбайна, а, соответственно, невозможно и бурение на ходу.

Задачей изобретения является обеспечение гарантированного сцепления верхней поверхности перекрытия бурильного устройства с кровлей выработки для операции бурения вертикально в кровлю выработки и/или под углом к ней во время рабочего хода комбайна по выемке полезного ископаемого, а также при остановленном в выработке комбайне, при этом предложенная конструкция по сравнению с аналогами и прототипом облегчает доступ для обслуживания и ремонта оборудования, расположенного во внутренних объемах комбайна, в стесненных подземных условиях выработки.

Технический результат достигается тем, что в горном комбайне, включающем ходовую часть, конвейер, на раме которого смонтированы два исполнительных органа с приводами, верхнее отбойное устройство и бермовый орган с приводами, содержится бурильное устройство, закрепленное на невращающихся частях комбайна посредством гидроцилиндров с возможностью распора,

удержания и возврата во время движения комбайна. Бурильное устройство комбайна содержит перекрытие и связанные с ним направляющие с буровыми каретками, причем перекрытие включает ступенчатую горизонтальную поверхность и жестко соединенную с ней вертикальную стенку с дугоподобными направляющими, которые могут быть выполнены, в том числе, в виде сквозных дугоподобных прорезей. Направляющие с буровыми каретками оснащены ползунами, установленными в дугоподобных направляющих вертикальной стенки перекрытия, с ограничением от продольных относительно движения комбайна перемещений, и с возможностью перемещения в поперечном относительно движения комбайна направлении, например, посредством гидроцилиндров наклона. Центральная ступень горизонтальной поверхности перекрытия оснащена не менее чем тремя разнесенными по краям шипованными башмаками. При этом ширина  $b$  центральной ступени меньше длины  $L$  верхнего отбойного устройства и выступает над боковыми уступами горизонтальной поверхности на высоту  $h$ , не превышающую 180 мм. При этом, в случае, если дугоподобные направляющие выполнены в виде сквозных дугоподобных прорезей в вертикальной стенке перекрытия, ползуны направляющих с буровыми каретками оснащены ограничителями, которые охватывают стенки с обеих сторон сквозных дугоподобных прорезей, ограничивая направляющие от продольных относительно движения комбайна перемещений.

Сущность заявляемого изобретения поясняется прилагаемыми чертежами, где на фиг. 1 изображен общий вид горного комбайна с бурильным устройством; на фиг. 2 изображен вид А на фиг. 1 на бурильное устройство горного комбайна; на фиг. 3 – сечение выработки и бурильное устройство, располагающееся в нем; на фиг. 4

– вид бурильного устройство с этой же стороны; на фиг. 5 – вид сверху на бурильное устройство комбайна.

Горный комбайн включает ходовую часть 1, конвейер 2, на раме которого смонтированы два исполнительных органа 3 с приводами 4, верхнее отбойное устройство 5 и бермовый орган 6, а так же содержит бурильное устройство 7, закрепленное на невращающихся частях комбайна посредством гидроцилиндров 8 с возможностью распора, удержания и возврата во время движения комбайна. К невращающимся частям комбайна относятся редукторы и электродвигатели приводов 4 исполнительных органов 3 и всех остальных рабочих органов, рама и борта конвейера 2, гусеничные тележки ходовой части 1 и т.п.

Бурильное устройство 7 содержит перекрытие, соединенное с направляющими 9 с буровыми каретками 10. Перекрытие включает ступенчатую горизонтальную поверхность 11 и жестко соединенную с ней вертикальную стенку 12 с дугоподобными направляющими 13, которые могут быть прикреплены к глухой стенке 12 или могут быть выполнены в виде сквозных дугоподобных прорезей в этой стенке 12.

Направляющие 9 с буровыми каретками 10 оснащены ползунами 14, установленными в дугоподобных направляющих 13 с ограничением от продольных перемещений и с возможностью перемещения по дугоподобным направляющим 13 в поперечном направлении относительно движения комбайна.

В случае выполнения дугоподобных направляющих 13 в виде сквозных дугоподобных прорезей, ползуны 14 направляющих 9 оснащают ограничителями 15 с двух сторон таким образом, чтобы они охватывали вертикальную стенку 12 с обеих сторон сквозных дугоподобных прорезей направляющих 13. Возможность перемещения направляющих 9 с буровыми каретками 10 по

дугоподобным направляющим 13 в вертикальной стенке 12 перекрытия в поперечном относительно движения комбайна направлении может обеспечиваться посредством, например, гидроцилиндров 16 наклона.

Ступенчатая горизонтальная поверхность 11 перекрытия имеет центральную ступень и боковые уступы. Ширина центральной ступени  $b$  менее длины  $L$  верхнего отбойного устройства 5 и выступает над боковыми уступами, но не более чем на высоту 180 мм. Что соответствует неравенствам:

$$b < L \quad \text{и} \quad h \leq 180 \text{ мм,}$$

где  $b$  - ширина центральной ступени горизонтальной поверхности перекрытия;

$L$  - длина верхнего отбойного устройства;

$h$  - высота центральной ступени горизонтальной поверхности перекрытия относительно ее боковых уступов.

При этом на горизонтальной поверхности 11 перекрытия расположены шипованные башмаки 17, расположенные не менее чем на трех краях центральной ступени.

Горный комбайн работает следующим образом.

Горный комбайн при непрерывном движении на забой посредством ходовой части 1 разрушает массив забоя исполнительными органами 3, приводимыми во вращение приводами 4, верхним отбойным устройством 5 и бермовым 6 органом с погрузкой отбитой горной массы на конвейер 2, которым она транспортируется и перегружается на следующее за комбайном транспортное средство (не показано). При этом комбайн формирует выработку овально-арочного сечения. Однако, в зависимости от горно-геологических условий залегания, часто возникает необходимость в формировании углубленной центральной части



овально-арочной кровли для получения более устойчивой кровли выработки.

Бурение технологических отверстий (шпуров) вертикально в кровлю выработки и под углом можно производить во время движения и работы комбайна по формированию выработки, т.е. на ходу, а так же и при остановленном комбайне посредством бурильного устройства 7, закрепленного на невращающихся частях комбайна посредством гидроцилиндров 8.

Для осуществления бурения на ходу перекрытие бурильного устройства 7 распирают в кровлю выработки, с внедрением в нее шипов шипованных башмаков 17 центральной ступени горизонтальной поверхности 11. Для обеспечения гарантированного соприкосновения и сцепления перекрытия с кровлей, его горизонтальная поверхность 11 выполнена с центральной ступенью шириной  $b$  менее длины  $L$  верхнего отбойного устройства 5 ( $b < L$ ) и высотой  $h$ , превышающей уровень боковых уступов не более чем на 180 мм ( $h \leq 180$  мм). Необходимость выполнения горизонтальной поверхности 11 перекрытия с центральной ступенью вызвана тем, что в зависимости от горно-геологических условий технология добычи и проходки выработки требует выставления верхней поверхности верхнего отбойного органа 5 выше диаметра сечения, формируемого исполнительными органами 3. Поэтому ступенчатая конструкция перекрытия бурильного устройства 7 с размерами центральной ступени, привязанными к размерам верхнего отбойного органа 5, обеспечивает ее гарантированное соприкосновение с кровлей выработки и сцепление с ней посредством шипов шипованных башмаков 17 в условных трех точках, обеспечивая минимум, необходимый для устойчивой связи двух соприкасаемых поверхностей между собой.

Во время движения комбайна на забой бурильное устройство 7 необходимо удерживать в месте бурения в продолжение всего цикла бурения и выведения бурового инструмента из пробуренного отверстия, после чего бурильное устройство 7 возвращают в первоначальную позицию. Распор, удержание и возврат бурильного устройства 7 осуществляется гидроцилиндрами 8. При этом, внедрение шипов башмаков 17 в трех разнесенных по краям центральной ступени условных точках в момент распора обеспечивает гарантированное устойчивое сцепление перекрытия бурильного устройства 7 с кровлей выработки и противодействие его смещениям относительно кровли в процессе удержания его во время бурения при движении комбайна.

Положение направляющих 9 буровых кареток 10 можно выставлять вертикально вверх или под углом к кровле в поперечном относительно движения комбайна направлении путем перемещения ползунов 14 в дугоподобных направляющих 13 в вертикальной стенке 12 перекрытия, например, гидроцилиндрами 16 наклона, без возможности продольных относительно движения комбайна смещений. Ограничители 15 предохраняют ползуны 14 от продольных, относительно движения комбайна, смещений при перемещениях в направляющих 13, в случае выполнения их в виде сквозных дугоподобных прорезей в вертикальной стенке 12 перекрытия. Буровая каретка 10 вращает и подает бурильный инструмент по направляющей 9 в точку бурения. По окончании бурения инструмент выводят из пробуренного отверстия, гидроцилиндрами 8 выводят из зацепления с кровлей шипованные башмаки 17, опускают перекрытие и возвращают бурильное устройство 7 в исходную позицию. После чего угол направления бурения (в кровлю либо под наклоном к ней) можно изменять путем

перемещения ползунов 14 в дугоподобных направляющих 13 перекрытия, гидроцилиндрами 16 наклона и операцию бурения на ходу можно повторять.

При остановленном комбайне бурение производят таким же образом, но удержание бурильного устройства 7 осуществляется в статическом режиме без выдвижения штока из соответствующего гидроцилиндра и, соответственно, по окончании цикла бурения не требуется операция возврата бурильного устройства 7.

Таким образом, предложенная конструкция горного комбайна обеспечивает гарантированное сцепление верхней поверхности перекрытия бурильного устройства с кровлей выработки для бурения шпуров в выработке вертикально в кровлю и/или под углом к ней во время движения комбайна на забой с формированием им выработки овально-арочной формы, а также облегчает доступ к оборудованию, расположенному во внутренних объемах комбайна, для обслуживания и ремонта непосредственно на рабочем месте в стесненных условиях подземной выработки.

#### Источники информации

1. Проходческо-очистные комбайновые комплексы калийных рудников: учеб. пособие для машинистов горн. выемоч. машин. Ч.2 / Б. В. Васильев [и др.]. – Пермь: ПГТУ, ЗАО «НИПО», 1999. - С. 45, 78, 81-87.
2. Горный комбайн: пат. RU № 2627339, МПК E21C 27/24, 2006.
3. Комбайн проходческо-очистной «Урал-20Р». Руководство по эксплуатации 41.00.00.000 РЭ. – ОАО «Копейский машиностроительный завод», 2006. – С.30-43, 192.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

**1. Горный комбайн**, включающий ходовую часть, конвейер, на раме которого смонтированы два исполнительных органа с приводами, верхнее отбойное устройство и бермовый орган, содержит бурильное устройство, закрепленное на невращающихся частях комбайна посредством гидроцилиндров с возможностью распора, удержания и возврата во время движения комбайна, **отличающийся** тем, что бурильное устройство содержит перекрытие и направляющие с буровыми каретками, снабженные ползунами, при этом перекрытие включает ступенчатую горизонтальную поверхность и жестко соединенную с ней вертикальную стенку с дугоподобными направляющими, с которыми связаны направляющие с буровыми каретками посредством ползунов, установленных в дугоподобных направляющих перекрытия, с ограничением от продольных, относительно движения комбайна, перемещений, и с возможностью перемещения по дугоподобным направляющим в поперечном относительно движения комбайна направлении, причем центральная ступень горизонтальной поверхности перекрытия оснащена не менее чем тремя разнесенными по краям шипованными башмаками, имеет ширину  $b$  и выступает над боковыми уступами горизонтальной поверхности на высоту  $h$ , при этом указанные размеры центральной ступени удовлетворяют соответствующим неравенствам:

$$b < L;$$

$$h \leq 180 \text{ мм},$$

где  $b$  - ширина центральной ступени горизонтальной поверхности перекрытия;

$L$  - длина верхнего отбойного устройства;

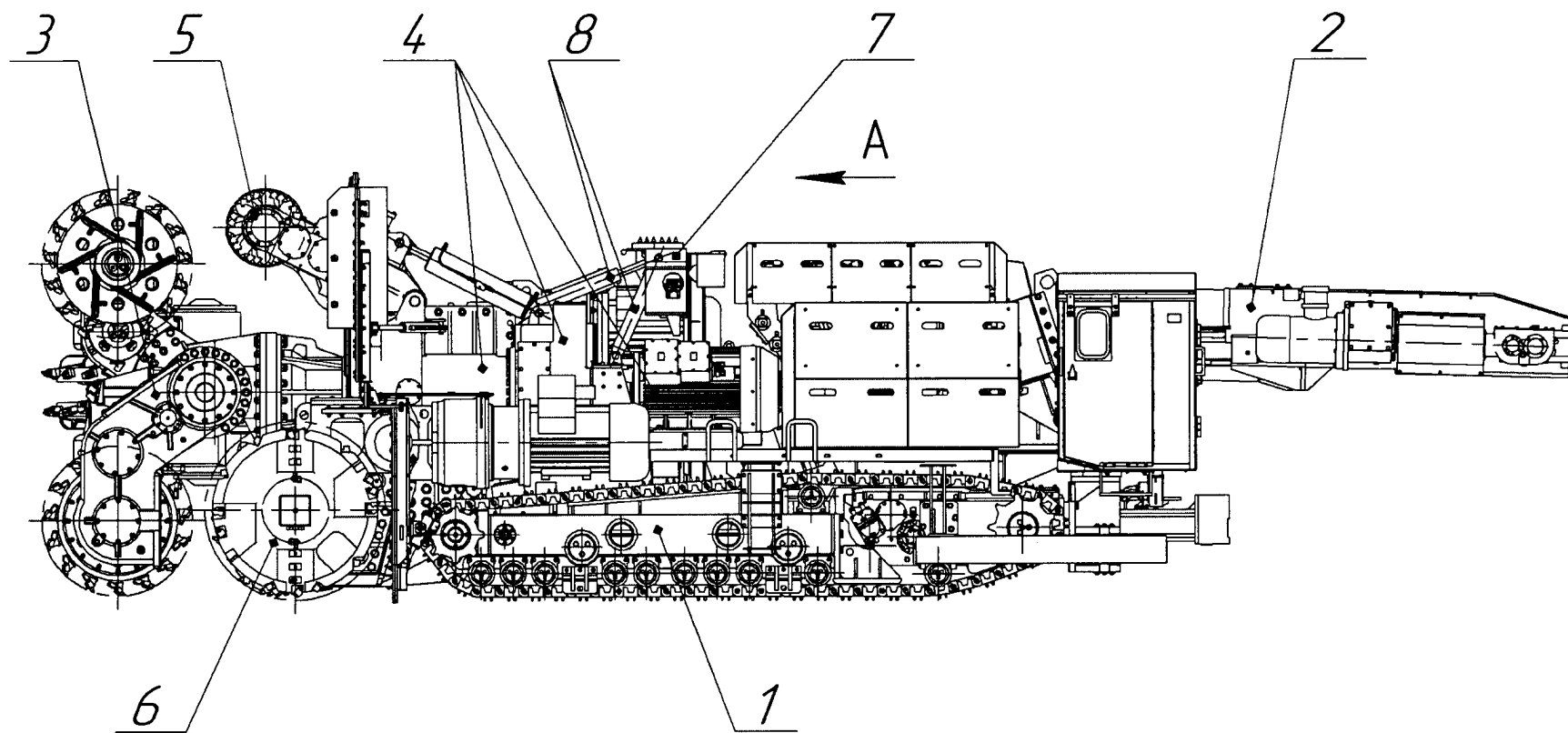
$h$  - высота центральной ступени горизонтальной поверхности перекрытия, выступающая относительно ее боковых уступов.

2. **Горный комбайн** по п. 1, **отличающийся** тем, что возможность перемещения направляющих с буровыми каретками по дугоподобным направляющим в вертикальной стенке перекрытия в поперечном, относительно движения комбайна, направлении обеспечивается посредством гидроцилиндров наклона.

3. **Горный комбайн** по п. 1-2, **отличающийся** тем, что дугоподобные направляющие в вертикальной стенке перекрытия бурильного устройства выполнены в виде сквозных дугоподобных прорезей.

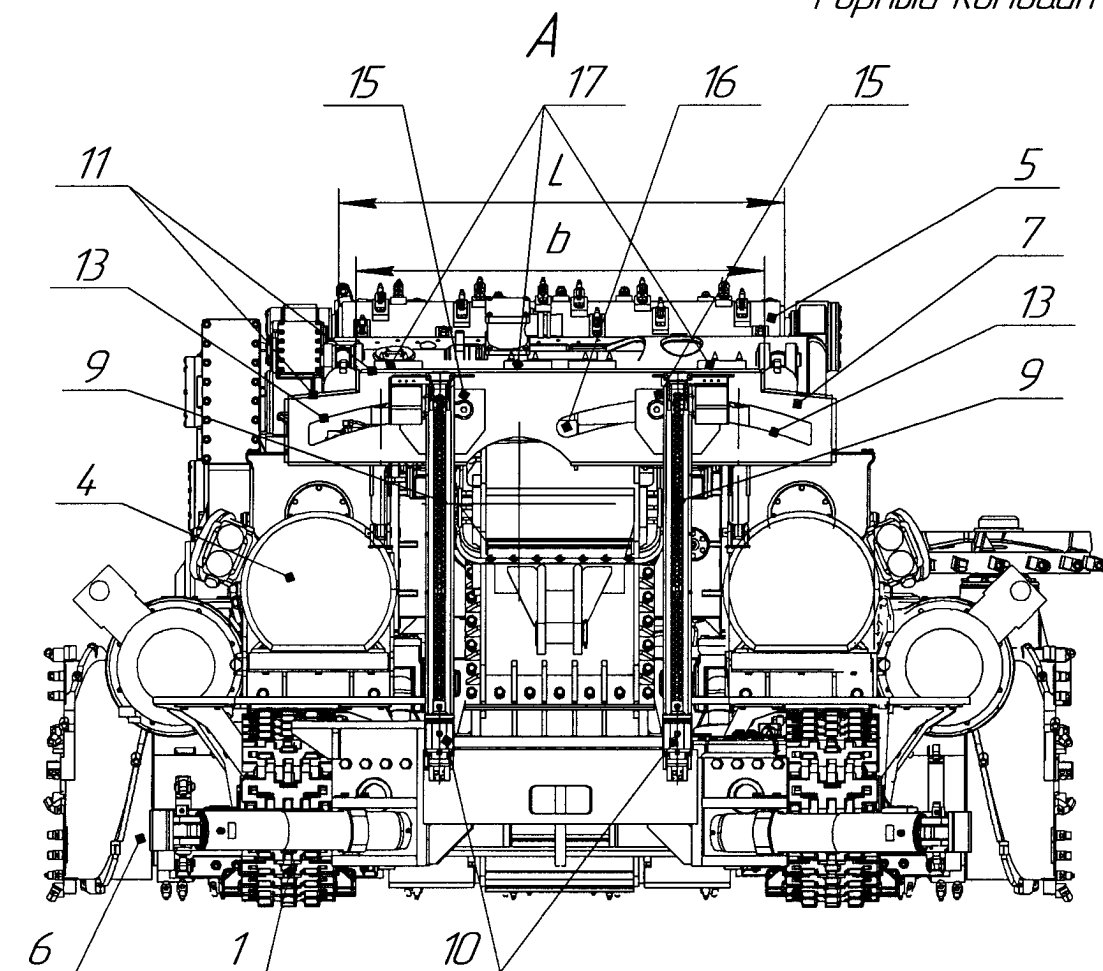
4. **Горный комбайн** по п. 3, **отличающийся** тем, что ограничение направляющих с буровыми каретками от продольных, относительно движения комбайна, перемещений в сквозных дугоподобных прорезях в вертикальной стенке перекрытия обеспечивается посредством ограничителей, прикрепленных к ползунам, с охватом стенки с обеих сторон сквозных дугоподобных прорезей.

Горный комбайн

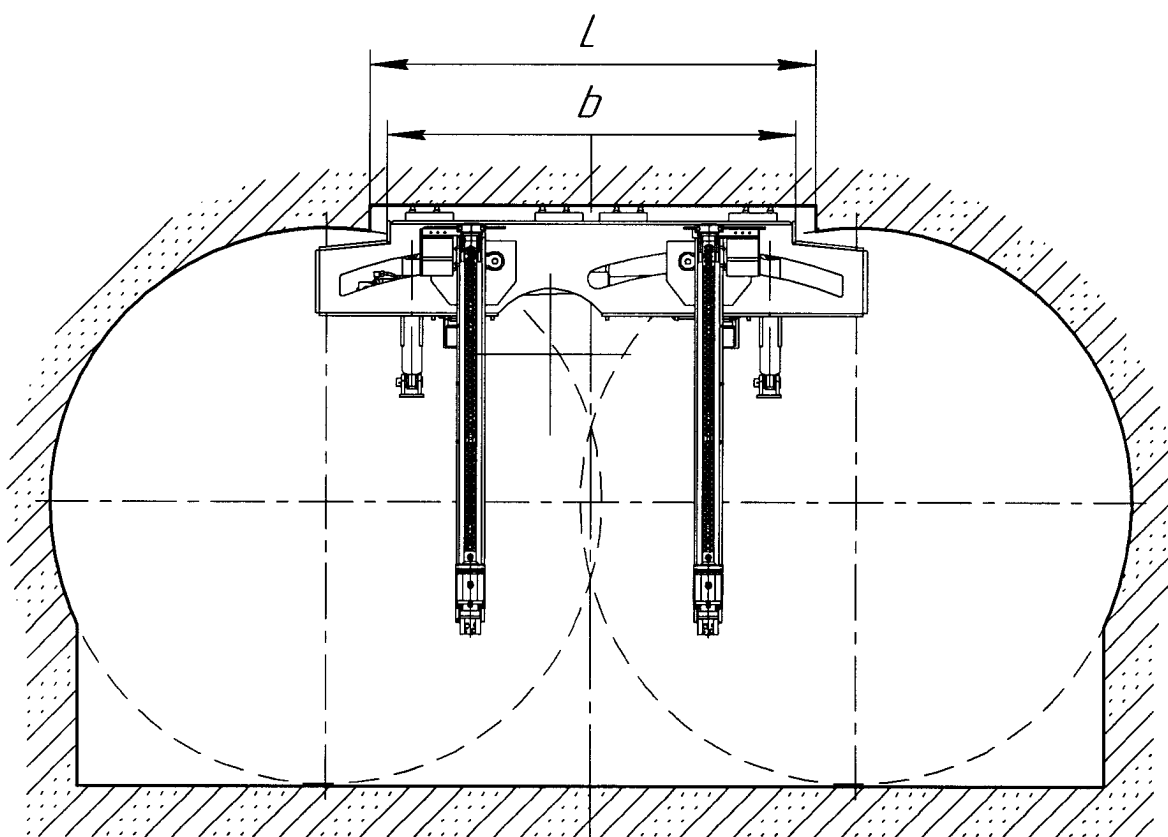


Фиг. 1

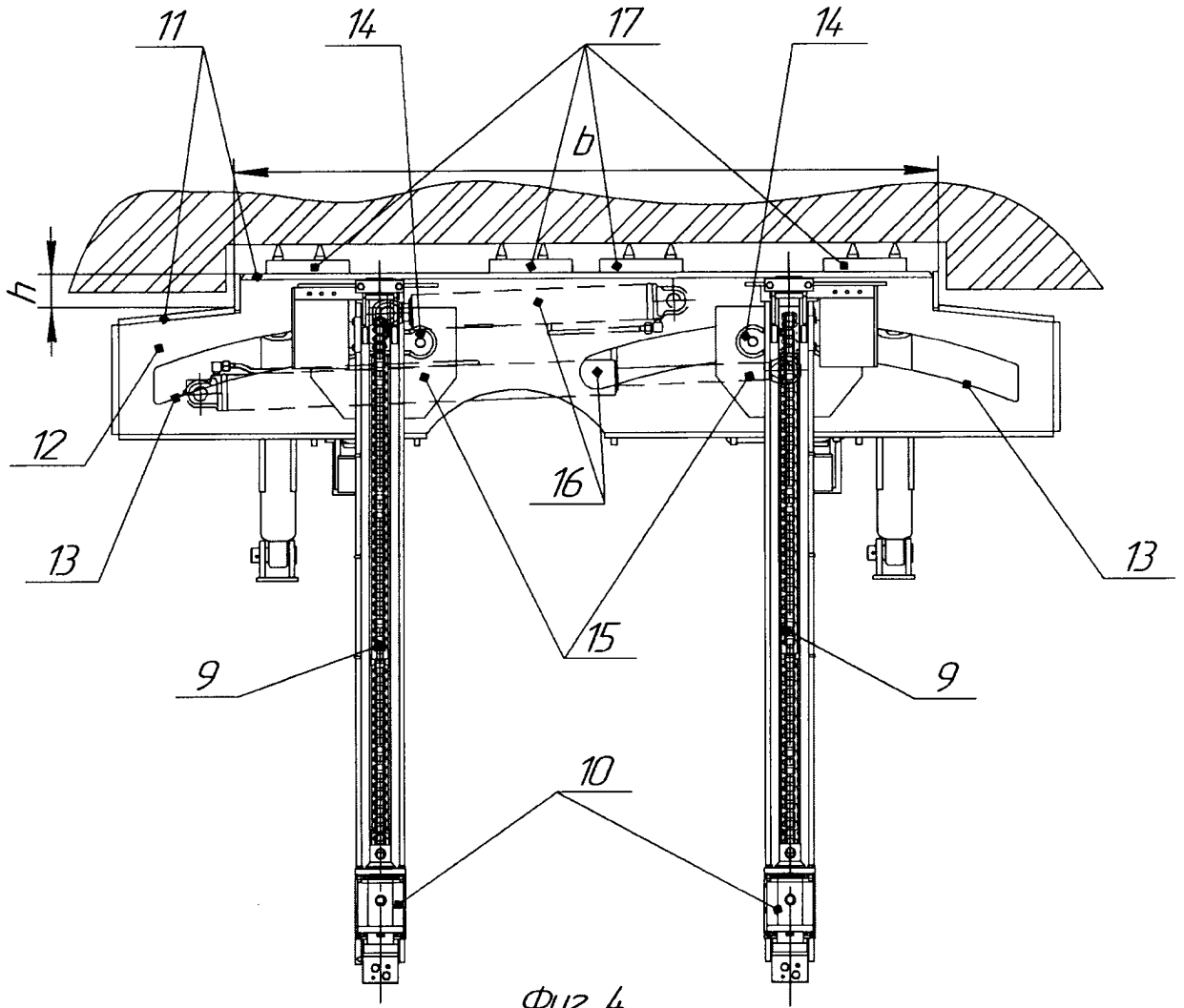
Горный комбайн



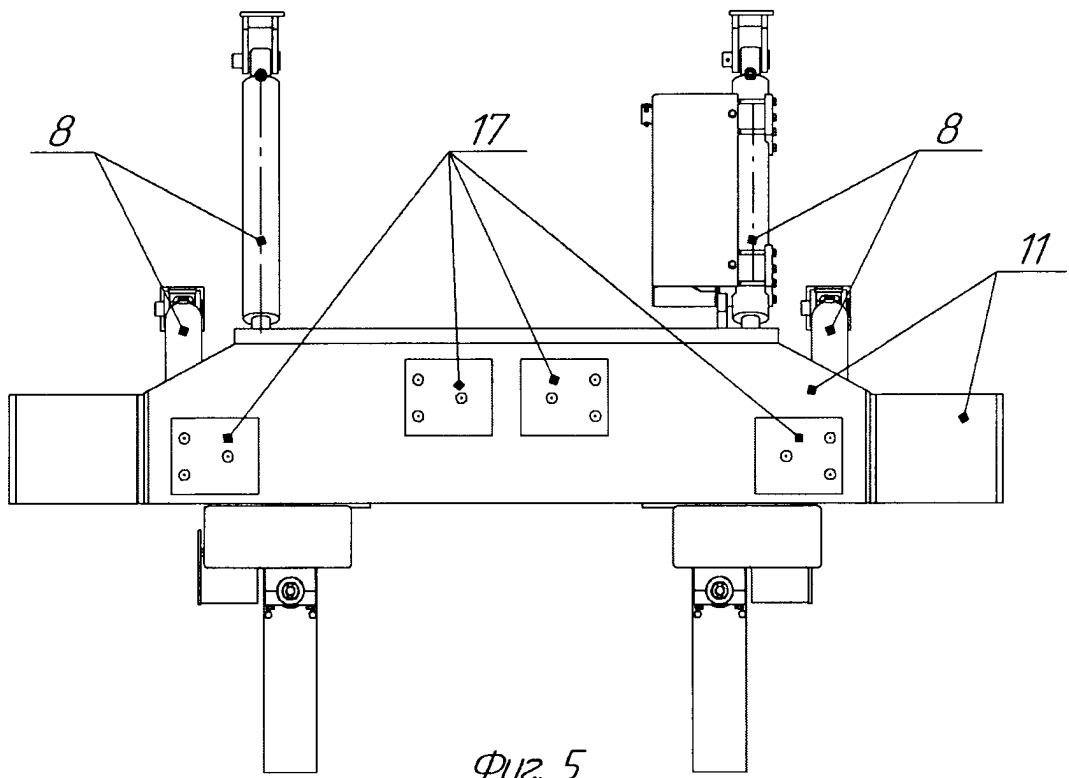
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5