

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2482276

### КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОХОДКИ ВЫРАБОТКИ МЕТРОПОЛИТЕНА КРУГЛОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2012123033

Приоритет изобретения **04 июня 2012 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **20 мая 2013 г.**

Срок действия патента истекает **04 июня 2032 г.**

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2012123033/03, 04.06.2012**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**04.06.2012**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **04.06.2012**(45) Опубликовано: **20.05.2013** Бюл. № 14(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1411487 A2, 23.07.1988. SU 1009274 A3, 30.03.1983. SU 1553450 A1, 30.03.1990. SU 1599548 A1, 15.10.1990. RU 2164296 C1, 20.03.2001. RU 2333878 C2, 20.09.2008. BY 11314 C1, 30.12.2008.**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
ФГБОУ ВПО "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный", отдел ИС и ТТ**

(72) Автор(ы):

**Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),  
Кузьмин Александр Олегович (RU),  
Лавренко Сергей Александрович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
"Национальный минерально-сырьевой  
университет "Горный" (RU)****(54) КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОХОДКИ ВЫРАБОТКИ МЕТРОПОЛИТЕНА КРУГЛОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для проходки горных выработок. Техническим результатом является повышение надежности работы комплекса, исключение возможности скопления у забоя горной массы, образующейся при проходке выработки, уменьшение трудоемкости обслуживания комплекса и увеличение его производительности за счет устранения простоев комплекса. Комплекс для проходки выработки метрополитена круглого поперечного сечения содержит размещенные на снабженном приводом передвижения каркасе механизмы разрушения горной породы, перегрузочное устройство для погрузки горной массы в транспортные

средства. Перегрузочное устройство выполнено в виде закрепленного на каркасе нормально ориентированного к забою желоба цилиндрической формы, нижняя кромка желоба расположена под острым углом  $\alpha$  к основанию выработки и при ограничении верхних кромок желоба горизонтальной плоскостью, расположенной на уровне центральной оси выработки или с некоторым смещением вниз. Внутри желоба в его средней части размещен бесконечно замкнутый на приводной и натяжной звездочках двухцепной скребковый контур с криволинейным внешним профилем скребков и с возможностью взаимодействия скребков нижней грузонесущей ветви с основанием желоба, а верхней холостой ветви - с опиранием на ролики. 3 ил.

RU 2 4 8 2 2 7 6 C 1

RU 2 4 8 2 2 7 6 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012123033/03, 04.06.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**04.06.2012**

Priority:

(22) Date of filing: **04.06.2012**

(45) Date of publication: **20.05.2013 Bull. 14**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,  
FGBOU VPO "Natsional'nyj mineral'no-syr'evoj  
universitet "Gornyj", otdel IS i TT**

(72) Inventor(s):

**Tarasov Jurij Dmitrievich (RU),  
Kuz'min Aleksandr Olegovich (RU),  
Lavrenko Sergej Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe  
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego  
professional'nogo obrazovanija "Natsional'nyj  
mineral'no-syr'evoj universitet "Gornyj" (RU)**

(54) **COMPLEX FOR TUNNELLING OF SUBWAY MINE OF ROUND CROSS SECTION**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: complex for tunnelling of a subway mine of round cross section comprises mechanisms of rock breaking arranged on a carcass equipped with a movement drive, a transshipment device for loading of rock mass into transport facilities. The transshipment device is made in the form of a chute of cylindrical shape fixed on the frame and normally oriented towards the bottomhole, the lower edge of the chute is located at the sharp angle  $\alpha$  to the mine base and with limitation of the upper edges of the chute with the horizontal plane arranged at the level of the central axis of the mine or with certain downward displacement. Inside the

chute in its middle part there is an infinitely closed double-chain scraper contour on driving and tension sprockets with a curvilinear external profile of scrapers, and with the possibility of interaction of scrapers in the lower weight-bearing branch with the chute base, and the upper idle branch - with resting against the rollers.

EFFECT: improved reliability of complex operation, elimination of rock mass accumulation near a bottomhole as a result of mine tunnelling, reduced labour intensiveness of complex maintenance and its increased efficiency due to elimination of complex idle time.

3 dwg

RU 2 4 8 2 2 7 6 C 1

RU 2 4 8 2 2 7 6 C 1

Изобретение относится к проходческим комплексам в подземных условиях, а именно к оборудованию для проходки выработок метрополитена круглого поперечного сечения.

5 Известен принятый за прототип комплекс для проходки выработок, содержащий размещенные на снабженном приводом передвижения каркасе механизмы разрушения горной породы в виде шести дисковых фрез, двух внутренних и шести наружных, ковшовое перегрузочное устройство и ленточный конвейер для погрузки горной массы в транспортные средства (Покровский М.Н. Сооружение и реконструкция горных выработок, часть 3, издание 5, М., Г н-т изд-во по горному делу, 1963, с.260-262, рис.150).

Недостатками известного комплекса являются сложность оборудования для перегрузки горной породы в транспортные средства и невозможность удаления со стороны забоя полного объема горной массы, что вызывает необходимость периодической остановки комплекса и удаления скопившейся у забоя остатков горной массы. Кроме того, периодически необходимо удалять также просыпь, образующуюся в подконвейерном пространстве при самоочистке холостой ветви конвейерной ленты при ее взаимодействии с роlikоопорами, что затруднительно из-за ограниченной высоты подконвейерного пространства.

Техническим результатом изобретения является повышение надежности работы комплекса за счет упрощения конструкции оборудования для передачи горной массы в транспортное средство, исключения возможности скопления у забоя горной массы, образующейся при проходке выработки метрополитена круглого поперечного сечения, а также уменьшение трудоемкости обслуживания комплекса и увеличение его производительности за счет устранения простоев комплекса.

Технический результат достигается тем, что в комплексе для проходки выработки метрополитена круглого поперечного сечения, содержащем размещенные на снабженном приводом передвижения каркасе механизмы разрушения горной породы, перегрузочное устройство для погрузки горной массы в транспортные средства, которое выполнено в виде закрепленного на каркасе нормально ориентированного к забою желоба цилиндрической формы, соответствующей поперечному профилю проходимой выработки, с расположением нижней кромки желоба под острым углом  $\alpha$  к основанию выработки и при ограничении верхних кромок желоба горизонтальной плоскостью, расположенной на уровне центральной оси выработки или с некоторым смещением вниз, при этом угол  $\alpha$  наклона основания желоба выбран из условия обеспечения его ширины на противоположной от забоя стороне не более ширины кузова вагонеток, транспортирующих извлеченную при проходке выработки породу, а внутри желоба в его средней части размещен бесконечно замкнутый на приводной и натяжной звездочках двухцепной скребковый контур с криволинейным внешним профилем скребков с радиусом кривизны, равным внутреннему радиусу желоба, и с возможностью взаимодействия скребков нижней грузонесущей ветви с основанием желоба, а верхней холостой ветви с опиранием на ролики, при этом приводная звездочка размещена со стороны разгрузочной кромки желоба, а концевая - со стороны забоя при направлении движения нижней ветви в сторону от забоя, а скорость движения скребково-цепного тягового контура определяется из соотношения

$$vF = v_k \pi R^2,$$

где  $F$  - площадь поперечного сечения скребков,  $m^2$ ,  $v$ ,  $v_k$  - соответственно скорость скребково-цепного контура и скорость проходки выработки,  $m/s$ ,  $R$  - радиус выработки,  $m$ .

Комплекс для проходки выработки метрополитена круглого поперечного сечения представлен на фиг.1 - план, на фиг.2 - разрез А-А по фиг.1, на фиг.3 - вид Б по фиг.1.

Комплекс для проходки выработки метрополитена круглого поперечного сечения содержит размещенные на снабженном приводом передвижения каркасе (не показан) механизмы 1 разрушения горной породы, перегрузочное устройство для погрузки горной массы в транспортные средства, которое выполнено в виде закрепленного на каркасе нормально ориентированного к забоя 2 желоба 3 цилиндрической формы, соответствующей поперечному профилю проходимой выработки 4. Нижняя кромка 5 желоба 3 расположена под острым углом  $\alpha$  к основанию 6 выработки 4, а верхние кромки 7 желоба 3 ограничены горизонтальной плоскостью, расположенной на уровне центральной оси выработки 4 или с некоторым смещением вниз, в зависимости от конструкции механизмов 1 разрушения горной породы. При этом угол  $\alpha$  наклона основания желоба (нижней кромки 5) выбран из условия обеспечения ширины желоба 3 на противоположной от забоя 2 стороне не более ширины кузова вагонеток 8, транспортирующих извлеченную при проходке выработки 4 породу. Это объясняется тем, что радиус R желоба 3 одинаковый по всей его длине, а сверху желоб 3 ограничен горизонтальной плоскостью. Поэтому при наклонном расположении желоба 3 с цилиндрической поверхностью основания его верхние боковые кромки 7 сближаются друг с другом при изменении ширины желоба 3 от величины, равной двойному радиусу R выработки 4, до ширины, равной ширине кузова вагонетки 8 (фиг.1 и 3). Эта минимальная ширина как раз и определяется величиной угла  $\alpha$  наклона желоба, тем меньше его ширина на конечной кромке в зоне ее размещения над кузовом вагонетки 8. Поэтому величина угла  $\alpha$  наклона желоба 3 должна быть задана в зависимости от ширины кузова используемых вагонеток 8 для удаления горной массы при проходке выработки 4.

Внутри желоба 3 в его средней части размещен бесконечно замкнутый на приводной 9 и натяжной 10 звездочках двухцепной скребковый контур 11 с криволинейным внешним профилем скребков 12 с радиусом их кривизны, равным внутреннему радиусу желоба 3, и с возможностью взаимодействия скребков 12 нижней грузонесущей ветви двухцепного скребкового контура 11 с основанием (5) желоба 3, а верхней холостой ветви - опиранием на горизонтально ориентированные ролики 13. При этом приводная звездочка 9 размещена со стороны разгрузочной кромки желоба 3, а натяжная звездочка 10 - со стороны забоя 2 при направлении 14 движения нижней ветви в сторону от забоя 2. Скорость движения скребково-цепного тягового контура определяется из соотношения

$$vF = v_k \pi R^2,$$

где F - площадь поперечного сечения скребков,  $m^2$ , v,  $v_k$  - соответственно скорость скребково-цепного контура и скорость проходки выработки, м/с, R - радиус выработки, м.

15 - сыпучая горная масса, образующаяся при проходке выработки 4.

Комплекс действует следующим образом. В процессе проходки выработки 4 образующийся при работе механизмов разрушения 1 горной породы весь объем сыпучей горной массы 15, при продвижении комплекса в сторону забоя 2, размещается внутри желоба 3 и непрерывно удаляется в сторону от забоя 2 нижней грузонесущей ветвью двухцепного скребкового контура 11 путем захвата горной массы 15 скребками 12 при их огибании натяжной звездочки 10 и дальнейшего транспортирования горной массы 15 путем ее смещения скребками 12 по основанию (5) желоба 3 в направлении 14 с подъемом под углом  $\alpha$  по отношению к основанию 6

выработки 4. При огибании двухцепного скребкового контура 11 приводной звездочки 9 транспортируемая горная масса 15 разгружается в кузова вагонеток 8, а верхняя холостая ветвь двухцепного контура 11 движется вниз, в сторону натяжной звездочки 10, опираясь на опорные ролики 13. При этом за счет криволинейной формы поперечного сечения желоба 3, перекрывающего по ширине выработку 4, и размещения в центральной части желоба 3 двухцепного скребкового контура 11 с нижней грузонесущей ветвью вся образующаяся при проходке выработки 4 горная масса 15 смещается под действием собственного веса в центральную часть желоба 11 и подхватывается движущимися в сторону от забоя скребками 12 с последующей разгрузкой горной массы 15 в кузова вагонеток 8.

Отличительные признаки изобретения обеспечивают повышение надежности работы комплекса за счет упрощения конструкции оборудования для передачи горной массы в транспортное средство, исключения возможности скопления у забоя горной массы, образующейся при проходке выработки метрополитена круглого поперечного сечения, а также уменьшение трудоемкости обслуживания комплекса и увеличение его производительности за счет устранения простоев комплекса.

#### Формула изобретения

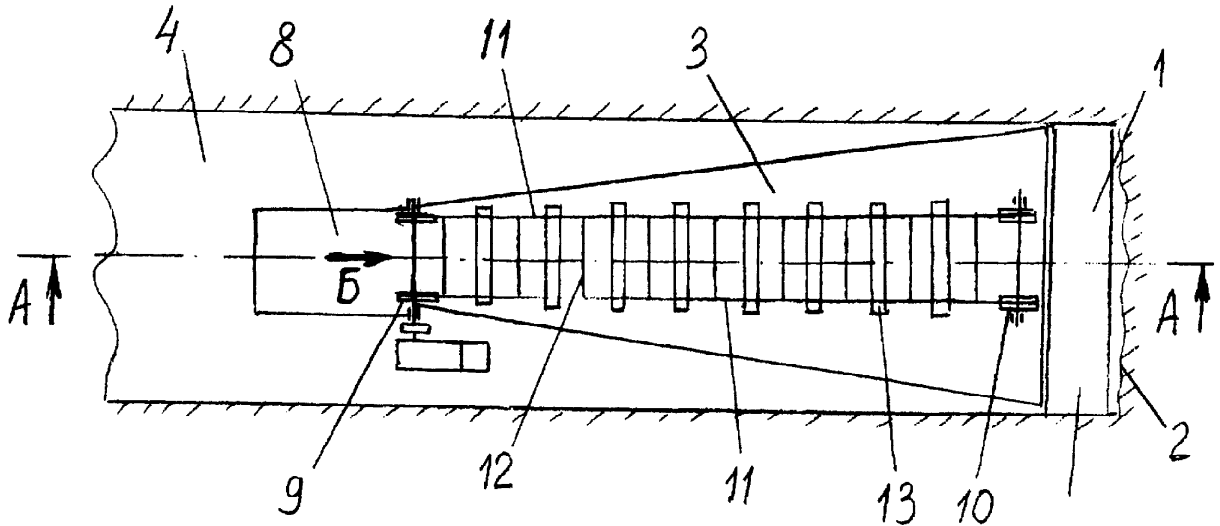
Комплекс для проходки выработки метрополитена круглого поперечного сечения, содержащий размещенные на снабженном приводом передвижения каркасе механизмы разрушения горной породы, перегрузочное устройство для погрузки горной массы в транспортные средства, отличающийся тем, что перегрузочное устройство выполнено в виде закрепленного на каркасе нормально ориентированного к забою желоба цилиндрической формы, соответствующей поперечному профилю проходимой выработки, с расположением нижней кромки желоба под острым углом  $\alpha$  к основанию выработки и при ограничении верхних кромок желоба горизонтальной плоскостью, расположенной на уровне центральной оси выработки или с некоторым смещением вниз, при этом угол  $\alpha$  наклона основания желоба выбран из условия обеспечения его ширины на противоположной от забоя стороне не более ширины кузова вагонеток, транспортирующих извлеченную при проходке выработки породу, а внутри желоба в его средней части размещен бесконечно замкнутый на приводной и натяжной звездочках двухцепной скребковый контур с криволинейным внешним профилем скребков с радиусом кривизны, равным внутреннему радиусу желоба, и с возможностью взаимодействия скребков нижней грузонесущей ветви с основанием желоба, а верхней холостой ветви - с опиранием на ролики, при этом приводная звездочка размещена со стороны разгрузочной кромки желоба, а концевая - со стороны забоя при направлении движения нижней ветви в сторону от забоя, а скорость движения скребково-цепного тягового контура определяется из соотношения:

$$vF = v_k \pi R^2,$$

где  $F$  - площадь поперечного сечения скребков,  $m^2$ ,

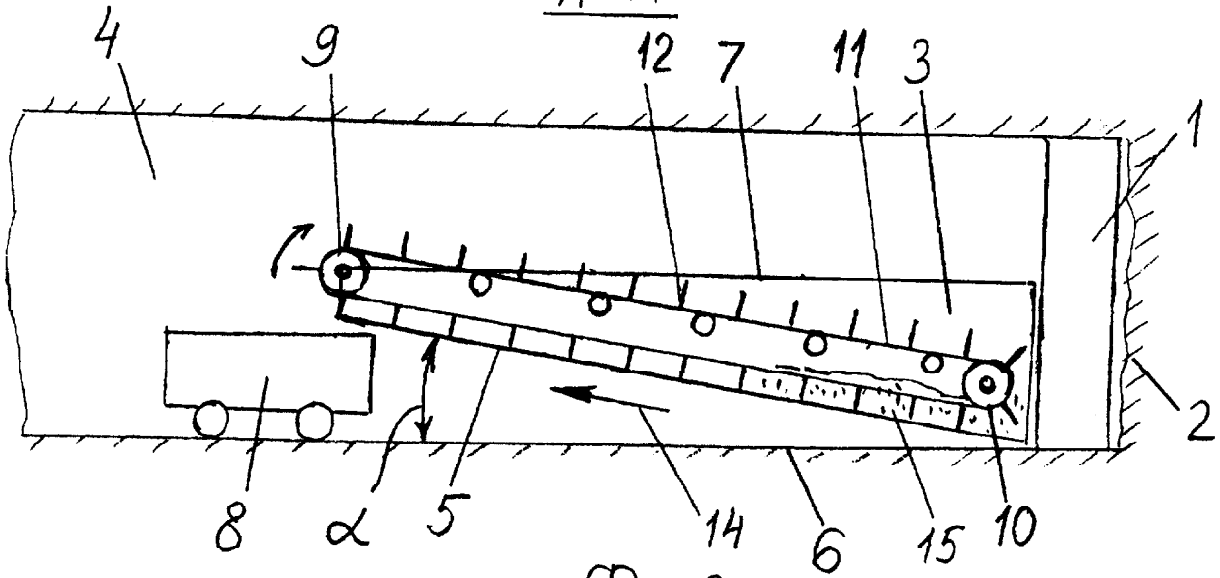
$v$ ,  $v_k$  - соответственно скорость скребково-цепного контура и скорость проходки выработки,  $m/s$ ,

$R$  - радиус выработки,  $m$ .



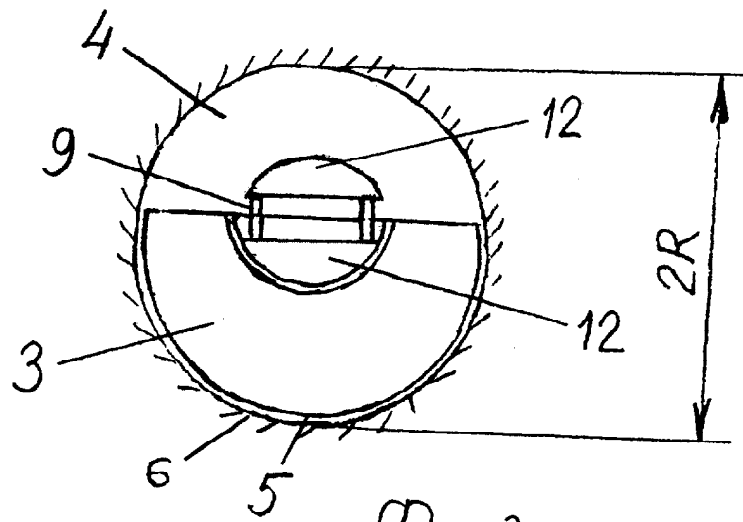
Фиг. 1

A-A



Фиг. 2

Вид Б



Фиг. 3