

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2410539

### ВЫЕМОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009140861

Приоритет изобретения 03 ноября 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 января 2011 г.

Срок действия патента истекает 03 ноября 2029 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*



Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21C27/32 (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: по данным на 07.02.2011 - действует

(21), (22) Заявка: **2009140861/03, 03.11.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**03.11.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **03.11.2009**(45) Опубликовано: **27.01.2011**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2349760 C1, 20.03.2009. SU 1023081 A1, 15.06.1983. SU 1446294 A1, 23.12.1988. SU 1573159 A1, 23.06.1990. RU 2323339 C2, 10.12.2007. JP 2061288 A, 01.03.1990. US 6224162 B1, 01.05.2001.**

Адрес для переписки:  
**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ (ТУ), отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (отдел ИС и ТТ), пат.пов. А.П.Яковлеву**

(72) Автор(ы):

**Тарасов Юрий Дмитриевич (RU),  
Габов Виктор Васильевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**

(54) **ВЬЕМОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горной промышленности, в частности к выемочно-транспортным комплексам, и может быть использовано при разработке пластовых месторождений. Техническим результатом является повышение производительности комплекса за счет увеличения ширины рештачного става конвейера. Выемочно-транспортный комплекс для подземных работ содержит бесконечно замкнутый в горизонтальной плоскости цепной тяговый орган с прикрепленными к нему скребками прямолинейного профиля в поперечном относительно става конвейера направлении, образующий грузонесущую и нерабочую ветви, приводную и концевую звездочки с возможностью их вращения, рештачный став для грузонесущей и нерабочей ветвей, при этом каждый скребок размещен на горизонтальном звене круглозвенной цепи тягового органа с возможностью взаимодействия вырезов цилиндрической формы на скребке с прямолинейным участком прутка, формирующего звено цепи, на его полудиаметре. Скребок с помощью съемной полувтулки фиксирован на наружной по отношению к продольной оси конвейера части звена цепи с возможностью поворота скребка относительно него. Рештачный став в зонах примыкания к приводной и концевой звездочкам выполнен с криволинейными переходными участками с переходом от плоского горизонтального к плоскому вертикальному расположению

непосредственно перед приводной и концевой звездочками. Наружные кромки скребков со стороны рештачного става в вертикальной плоскости выполнены криволинейными с возможностью их взаимодействия с криволинейными поверхностями рештачного става на переходных участках. Скребки со стороны рештачного става выполнены с вырезами, при этом высота выреза от центра горизонтального звена принята больше половины ширины звена. Тяговый орган выполнен двухцепным, при этом скребки, расположенные на участке, выполнены с наружной по отношению к продольной оси конвейера стороны с перпендикулярно ориентированными к скребкам стояками в виде балок равного сопротивления во взаимно перпендикулярных плоскостях. На стояках закреплены съемные резцы, ориентированные в сторону от продольной оси конвейера, верхняя кромка которых расположена на высоте от нижней плоскости основания рештачного става. Расположение резцов, кроме нижнего резца, и расстояние между скребками, оборудованными резцами, определяются из математических выражений. При этом расположение скребков с резцами принято ступенчатым с увеличением высоты расположения резцов на скребках в сторону, противоположную направлению движения тягового органа. Причем все скребки, оборудованные резцами, с противоположной от резцов стороны снабжены дополнительными вертикально ориентированными стояками такой же высоты с возможностью их взаимодействия с вертикальными бортами рештачного става как на грузонесущей, так и на нерабочей ветви. Поверхности дополнительных стояков со стороны бортов рештачного става покрыты слоем из антифрикционного материала. 5 ил.

Изобретение относится к оборудованию для выемки и транспортирования горной массы из забоя, а именно к выемочно-транспортным комплексам, и может быть использовано в горной промышленности при подземной разработке угольных и других пластовых месторождений.

Известен забойный скребковый конвейер, содержащий бесконечно замкнутый в горизонтальной плоскости одноцепной тяговый орган с прикрепленными к нему консольными скребками, образующий грузонесущую и нерабочую ветви, приводную и концевую звездочки с возможностью их вращения, рештачный став для грузонесущей нерабочей ветвей (Евневич А.В. Транспортные машины и комплексы. - М. Недра, с.40-42, рис.12б).

Недостатками известного скребкового конвейера являются ограниченная производительность конвейера из-за относительно незначительной ширины рештаков, связанной с консольным закреплением скребков на одноцепном тяговом органе, а также из-за сниженной скорости движения тягового органа, вызванной условиями прохождения консольно закрепленных скребков через приводную и концевую звездочки из условия не превышения динамических нагрузок под действием центробежных сил, действующих на консольно ориентированные скребки.

Известен забойный скребковый конвейер, принятый в качестве прототипа, содержащий бесконечно замкнутый в горизонтальной плоскости цепной тяговый орган с прикрепленными к нему скребками, образующий грузонесущую и нерабочую ветви, приводную и концевую звездочки с возможностью их вращения, рештачный став для грузонесущей и нерабочей ветвей, при этом скребки размещены симметрично относительно одноцепного тягового органа и с возможностью поворота относительно него в плоскости, перпендикулярной продольной оси тягового органа, каждый скребок размещен на горизонтальном звене круглозвенной тяговой цепи с возможностью взаимодействия вырезов цилиндрической формы с прямолинейными участками прутка, формирующего звено цепи, на его полудиаметре, скребок с помощью съемной полувтулки фиксирован на наружной по отношению к продольной оси конвейера части звена с возможностью поворота скребка относительно него, рештачный став в зонах примыкания к приводной и концевой звездочкам выполнен с криволинейными переходными участками с переходом от плоского горизонтального к плоскому вертикальному расположению непосредственно перед звездочками, наружные кромки скребков со стороны рештачного става в вертикальной плоскости выполнены криволинейными с возможностью их взаимодействия с криволинейными поверхностями рештачного става на переходных участках, скребки в своей средней части со стороны рештачного става выполнены с вырезами, при этом высота выреза от центра горизонтального звена принята больше половины ширины звена, удаление боковой стенки выреза от центра наружной относительно продольной оси конвейера части горизонтального звена равно высоте выреза, а вторая боковая стенка выреза размещена сразу за пределами противоположной части горизонтального звена, ширина скребков принята равной величине просвета между смежными вертикальными звеньями тягового органа с возможностью взаимодействия с ними, а длина скребков в поперечном относительно оси тягового органа направлении принята с возможностью их выступа за пределы боковой кромки рештачного става (Пат. РФ № 2349760, МПК E21F 13/00, B65G, 19/08, B65G 19/26, 2009 г.).

Однако для осуществления технологического процесса добычи полезного ископаемого комплекс должен быть снабжен выемочным агрегатом с возможностью его перемещения по раме скребкового конвейера, что значительно усложняет и удорожает выемочно-транспортный комплекс. Кроме того, использование одноцепного конвейера ограничивает возможности его использования по

производительности в системе комплекса.

Техническим результатом изобретения является возможность использования скребкового конвейера не только как транспортирующего устройства, но и одновременно как выемочного устройства при повышенной производительности комплекса за счет увеличения ширины рештачного става скребкового конвейера.

Технический результат достигается за счет того, что в выемочно-транспортном комплексе для подземных работ, содержащем бесконечно замкнутый в горизонтальной плоскости цепной тяговый орган с прикрепленными к нему скребками прямолинейного профиля в поперечном относительно става конвейера направлении, образующий грузонесущую и нерабочую ветви, приводную и концевую звездочки с возможностью их вращения, рештачный став для грузонесущей и нерабочей ветвей, при этом каждый скребок размещен на горизонтальном звене круглозвенной цепи тягового органа с возможностью взаимодействия вырезов цилиндрической формы на скребке с прямолинейным участком прутка, формирующего звено цепи, на его полудиаметре, скребок с помощью съемной полувтулки фиксирован на наружной по отношению к продольной оси конвейера части звена цепи с возможностью поворота скребка относительно него, рештачный став в зонах примыкания к приводной и концевой звездочкам выполнен с криволинейными переходными участками с переходом от плоского горизонтального к плоскому вертикальному расположению непосредственно перед приводной и концевой звездочками, наружные кромки скребков со стороны рештачного става в вертикальной плоскости выполнены криволинейными с возможностью их взаимодействия с криволинейными поверхностями рештачного става на переходных участках, скребки со стороны рештачного става выполнены с вырезами, при этом высота выреза от центра горизонтального звена цепи принята больше половины ширины звена цепи, согласно изобретению тяговый орган выполнен двухцепным, при этом скребки, расположенные на участке, равном длине  $L$  конвейера, и на расстоянии  $l$  друг от друга, выполнены с наружной по отношению к продольной оси конвейера стороны с перпендикулярно ориентированными к скребкам стояками в виде балок равного сопротивления во взаимно перпендикулярных плоскостях, а на стояках закреплены съемные резцы, ориентированные в сторону от продольной оси конвейера, с высотой режущей кромки, равной  $b$ , верхняя кромка резцов расположена на высоте  $h$  от нижней плоскости основания рештачного става, при этом расположение резцов, кроме нижнего резца, определяется из соотношений  $h = b_0 + b(i-1)$ , а расстояние  $l$  между скребками, оборудованными резцами, принимается равным  $l = Lb(m-b_0)^{-1}$ , где  $b_0$  - высота режущей кромки нижнего резца,  $i$  - порядковый номер резца, начиная с нижнего,  $m$  - мощность разрабатываемого пласта полезного ископаемого, при этом расположение скребков с резцами принято ступенчатым с увеличением высоты расположения резцов на скребках в сторону, противоположную направлению движения тягового органа, причем все скребки, оборудованные резцами, с противоположной от резцов стороны снабжены дополнительными вертикально ориентированными стояками такой же высоты с возможностью их взаимодействия с вертикальными бортами рештачного става как на грузонесущей, так и на нерабочей ветви, а поверхности дополнительных стояков со стороны бортов рештачного става покрыты слоем из антифрикционного материала.

Выемочно-транспортный комплекс представлен на фиг.1 - план, на фиг.2 - узел крепления скребка к круглозвенной цепи двухцепного тягового органа при горизонтальном расположении скребка, на фиг.3 - поперечный разрез по грузонесущей ветви на среднем участке комплекса, на фиг.4 - то же, на переходном криволинейном участке, на фиг.5 - то же, в зоне набегания тягового органа на приводную звездочку.

Комплекс содержит бесконечно замкнутый в горизонтальной плоскости двухцепной тяговый орган, состоящий из двух круглозвенных цепей 1 и 2 с прикрепленными к ним скребками 3 прямолинейного профиля в поперечном относительно става конвейера направлении, приводную 4 и концевую 5 звездочки с возможностью их вращения, рештачный став 6 и 7 для грузонесущей и нерабочей ветвей тягового органа. Каждый скребок 3 размещен на горизонтальных звеньях 8 круглозвенных цепей 1 и 2 тягового органа с возможностью взаимодействия вырезов 9 цилиндрической формы на скребке 3 с прямолинейным участком прутка, формирующего звено 8 цепи, на его полудиаметре. Скребок 3 с помощью съемных полувтулок 10 фиксирован на наружной по отношению к продольной оси конвейера части звена 8 цепи с возможностью поворота скребка 3 относительно него. Рештачный став 6 и 7 в зонах примыкания к приводной 4 и концевой 5 звездочкам выполнен с криволинейными переходными участками 11, 12 и 13, 14 с переходом от плоского горизонтального к плоскому вертикальному расположению непосредственно перед приводной 4 и концевой 5 звездочками. Наружные кромки скребков 3 со стороны рештачного става 6, 7 в вертикальной плоскости выполнены криволинейными 15 с возможностью их взаимодействия с криволинейными поверхностями 11-14 рештачного става 6, 7 на переходных участках. Скребки 3 со стороны рештачного става 6, 7 выполнены с вырезами 16, при этом высота с выреза 16 от центра горизонтальных звеньев 8 цепей 1 и 2 принята больше половины ширины а звена 8. Скребки 3, расположенные на участке, равном длине  $L$  конвейера, и на расстоянии  $l$  друг от друга, выполнены с наружной стороны по отношению к продольной оси конвейера с перпендикулярно

ориентированными к скребкам 3 стояками 17 в виде балок равного сопротивлению во взаимно перпендикулярных плоскостях. На стояках 17 закреплены съемные резцы 18, ориентированные в сторону от продольной оси конвейера, с высотой режущей кромки, равной  $b$ , верхняя кромка которых расположена на высоте  $h$  от нижней плоскости основания рештачного става 6, 7. Расположение резцов 18, кроме нижнего резца, определяется из соотношений  $h=b_0+b(i-1)$ , а расстояние  $l$  между скребками, оборудованными резцами, принимается равным  $l=Lb(m-b_0)^{-1}$ , где  $b_0$  - высота режущей кромки нижнего резца,  $i$  - порядковый номер резца, начиная с нижнего,  $m$  - мощность разрабатываемого пласта полезного ископаемого. При этом расположение скребков 3 с резцами 18 принято ступенчатым с увеличением высоты  $h$  расположения резцов 18 на скребках 3 в сторону, противоположную направлению 19 движения тягового органа. Все скребки 3, оборудованные резцами 18, с противоположной от резцов 18 стороны снабжены дополнительными вертикально ориентированными стояками 20 такой же высоты с возможностью их взаимодействия с вертикальными бортами 21 рештачного става 6, 7 как на грузонесущей, так и на нерабочей ветви. Поверхности дополнительных стояков 20 со стороны бортов 21 рештачного става 6, 7 покрыты слоем из антифрикционного материала, 22 - вертикально ориентированные звенья круглозвенных цепей 1 и 2 тягового органа, 23 - грудь забоя, 24 - болтовые соединения.

Забойный транспортно-выемочный комплекс действует следующим образом. В исходном положении комплекс с помощью приводных устройств (не показаны) вплотную приближается к забою 23 той ветвью тягового органа, которая свободна от резцов 18 на скребках 3. При включении приводной звездочки 4 движущее усилие передается тяговому органу, выполненному из двух круглозвенных цепей 1 и 2 с горизонтальными 4 и вертикальными 22 звеньями и закрепленными на горизонтальных звеньях 4 скребками 3. При движении тягового органа по рештачному ставу 6 в направлении 19 резцы 18, закрепленные на стояках 20 скребков 3 с шагом  $l$ , послонно, начиная с нижнего слоя, при воздействии на грудь забоя 23 разрушают его, а отделенная от него горная масса перегружается на рештачный став 6 и транспортируется по нему скребками 3 по участку рештачного става 6 с горизонтальным профилем в сторону приводной звездочки 4. При этом скребки 3 сначала занимают горизонтальное положение (фиг.2), скользя по наружной поверхности рештачного става 6, а вертикальные звенья 22 цепного тягового органа перемещаются с зазорами над поверхностью рештачного става 6. Одновременно с транспортированием горной массы обеспечивается зачистка забоя выступающими кромками скребков 3. Продольные усилия, вызванные сопротивлением движению горной массы и самих скребков 3, а также связанные с разрушением груди забоя 23 и его зачисткой, воспринимаются вертикальными звеньями 22 цепного тягового органа, в которые упираются скребки 3 при их движении по рештачному ставу 6. При подходе к приводной звездочке 4 скребки 3 входят в зону контакта с криволинейной поверхностью переходного участка 11 и начинают постепенно поворачиваться в вертикальной плоскости, взаимодействуя своими криволинейными кромками 15 с криволинейной поверхностью переходного участка 11 рештачного става 6. Поворот скребков 3 происходит относительно наружной части горизонтальных звеньев 4 (фиг.3). При этом сами звенья 4 и 22 тягового органа не меняют своего положения в пространстве. Непосредственно перед приводной звездочкой 4 скребки 3 занимают строго вертикальное положение (фиг.4). В этом положении тяговый орган 1, 2 со скребками 3 огибает приводную звездочку 4 при минимальном радиусе расположения центра массы цепного тягового органа 1, 2 со скребками 3 от оси вращения приводной звездочки 4. Это позволяет не ограничивать скорость движения тягового органа 1, 2 со скребками 3 и повышает надежность работы конвейера. При проходе тягового органа 3 со скребками 6 через переходный участок 11 обеспечивается разгрузка горной массы в приемное устройство (не показано). При сходе тягового органа с приводной звездочки 4 скребки 3, двигаясь в пределах переходного участка 12, из вертикального положения постепенно переходят в горизонтальное и по рештачному ставу 7 нерабочей ветви перемещаются в сторону концевой звездочки 5. Процесс огибания тяговым органом 1, 2 со скребками 3 концевой звездочки 5 аналогичен описанному выше. После достижения первым скребком 3 с минимальным по высоте  $h$  расположением резца 18 комплекс с помощью приводных устройств (не показаны) снова смещается в сторону груди забоя 23 на глубину захвата резцов 18, и технологический цикл выемки и транспортирования горной массы повторяется в порядке, описанном выше. При работе комплекса на грузки, воспринимаемые резцами 18, передаются через стояки 17 на скребки 3 и закрепленные на них дополнительные стояки 20, которые, в свою очередь, упираются в борта 21 рештачного става, скользя по ним при уменьшенном значении коэффициента трения за счет выполнения стояков 20 с антифрикционным покрытием в зоне их контакта с бортами 21. Конструкция узла крепления скребков 3 к звеньям 4 круглозвенных цепей 1 и 2 позволяет при минимальной трудоемкости осуществлять как замену скребков 3, так и отдельных частей самого тягового органа в процессе эксплуатации комплекса.

Отличительные признаки изобретения обеспечивают возможность использования скребкового конвейера не только как транспортирующего устройства, но и как выемочного устройства при повышенной производительности комплекса за счет увеличения ширины рештачного става скребкового конвейера.

## Формула изобретения

Выемочно-транспортный комплекс для подземных работ, содержащий бесконечно замкнутый в горизонтальной плоскости цепной тяговый орган с прикрепленными к нему скребками прямолинейного профиля в поперечном относительно става конвейера направлении, образующий грузонесущую и нерабочую ветви, приводную и концевую звездочки с возможностью их вращения, решетчатый став для грузонесущей и нерабочей ветвей, при этом каждый скребок размещен на горизонтальном звене круглозвенной цепи тягового органа с возможностью взаимодействия вырезов цилиндрической формы на скребке с прямолинейным участком прутка, формирующего звено цепи, на его полудиаметре, скребок с помощью съемной полувтулки фиксирован на наружной по отношению к продольной оси конвейера части звена цепи с возможностью поворота скребка относительно него, решетчатый став в зонах примыкания к приводной и концевой звездочкам выполнен с криволинейными переходными участками с переходом от плоского горизонтального к плоскому вертикальному расположению непосредственно перед приводной и концевой звездочками, наружные кромки скребков со стороны решетчатого става в вертикальной плоскости выполнены криволинейными с возможностью их взаимодействия с криволинейными поверхностями решетчатого става на переходных участках, скребки со стороны решетчатого става выполнены с вырезами, при этом высота выреза от центра горизонтального звена цепи принята больше половины ширины звена, отличающийся тем, что тяговый орган выполнен двухцепным, при этом скребки, расположенные на участке, равном длине  $L$  конвейера, и на расстоянии  $l$  друг от друга, выполнены с наружной по отношению к продольной оси конвейера стороны с перпендикулярно ориентированными к скребкам стояками в виде балок равного сопротивления во взаимно перпендикулярных плоскостях, а на стояках закреплены съемные резцы, ориентированные в сторону от продольной оси конвейера, с высотой режущей кромки, равной  $b$ , верхняя кромка которых расположена на высоте  $h$  от нижней плоскости основания решетчатого става, расположение резцов, кроме нижнего резца, определяется из соотношения:

$$h = b_0 + b(i - 1),$$

а расстояние  $l$  между скребками, оборудованными резцами, принимается равным:

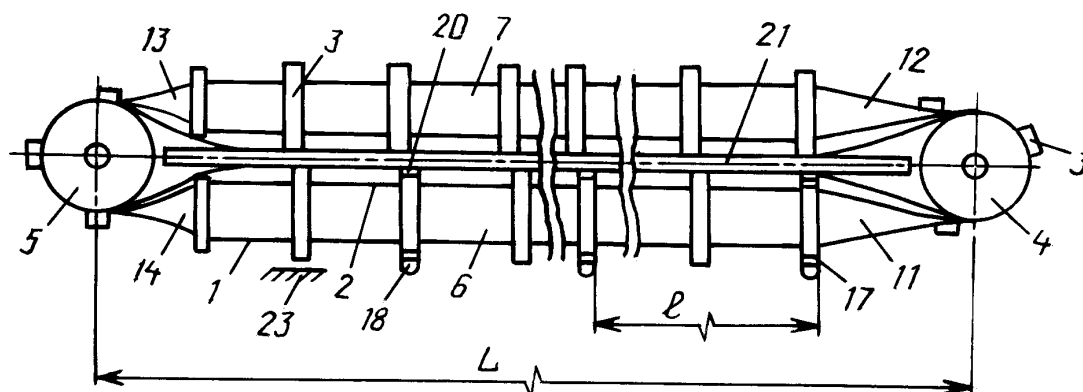
$$l = Lb(m - b_0)^{-1},$$

где  $b_0$  - высота режущей кромки нижнего резца,  $m$ ;

$i$  - порядковый номер резца, начиная с нижнего;

$m$  - мощность разрабатываемого пласта полезного ископаемого,  $m$ ;

при этом расположение скребков с резцами принято ступенчатым с увеличением высоты расположения резцов на скребках в сторону, противоположную направлению движения тягового органа, причем все скребки, оборудованные резцами, с противоположной от резцов стороны снабжены дополнительными вертикально ориентированными стояками такой же высоты, с возможностью их взаимодействия с вертикальными бортами решетчатого става как на грузонесущей, так и на нерабочей ветви, а поверхности дополнительных стояков со стороны бортов решетчатого става покрыты слоем из антифрикционного материала.



Физ. 1

