

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2417320

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 № 2009144639

Приоритет изобретения 01 декабря 2009 г.

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

Срок действия патента истекает 01 декабря 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

E21F13/08 (2006.01)

B65G19/26 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2009144639/03, 01.12.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.12.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.12.2009

(45) Опубликовано: 27.04.2011

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2349760 C1, 20.03.2009. SU 1586964 A1, 23.08.1990. SU 1553450 A1, 30.03.1990. RU 2019477 C1, 15.09.1994. RU 2042593 C1, 27.08.1995. US 1854334 A, 19.04.1932.

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, рег.№ 314

(72) Автор(ы):

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

(73) Патентообладатель(и):

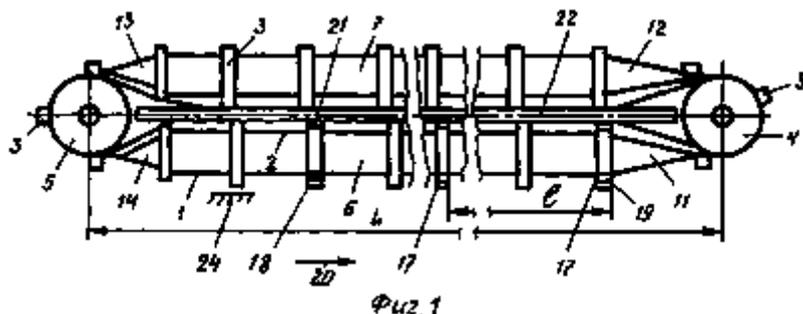
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)

(54) ВЫЕМОЧНО-ТРАНСПОРТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ

(57) Реферат:

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. Техническим результатом является использование скребкового конвейера не только как транспортирующего устройства, но и как выемочного устройства. В комплексе на базе горизонтально замкнутого скребкового конвейера тяговый орган выполнен двухцепным. Скребки с наружной по отношению к продольной оси конвейера стороны и на длине контура, равном длине L конвейера, выполнены 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, при этом высота режущих кромок резцов и их расположение по высоте от верхней плоскости скребков определяются из математических соотношений. При этом суммарная высота режущих кромок всех резцов равна мощности пласта полезного ископаемого, а расположение скребков с резцами по длине конвейера принято ступенчатым с шагом между резцами $l=L/n$ с увеличением высоты h_i расположения резцов на скребках в сторону, противоположную направлению движения тягового органа. Причем

высота b_0 режущей кромки нижнего резца выбирается из условия обеспечения зачистки зоны у основания пласта, а высота b_1 режущей кромки первого резца и высота h_1 его размещения над верхней плоскостью скребка выбираются из условия обеспечения прочности узла крепления стояка с резцом к скребку. 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. Поверхности дополнительных стояков со стороны бортов решетчатого 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, решетчатый став для грузонесущей нерабочей ветвей (Евневич А.В. Транспортные машины и комплексы. - М.: Недра, с.40-42, рис.12.6).

Недостатками известного скребкового конвейера являются ограниченная производительность конвейера из-за относительно незначительной ширины решетков, 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 неперевышения 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, решетчатый 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, 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 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 в своей средней части со стороны решетчатого 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 решетчатого 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, 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, при этом высота режущих кромок резцов и их расположение по высоте от верхней плоскости скребков определяются из соотношений

$$b_0 + \sum_{i=1}^{i=n} b_i = m, \quad b_i = b_1 h_i / h_1, \quad h_i = h_1 + b_{i-1} + 0,5(b_1 + b_i)$$

где b_0 - высота режущей кромки нижнего резца, i - порядковый номер резца, расположенного над нижним резцом, b_i - высота режущей кромки i -го резца, n - число резцов, расположенных над нижним резцом, b_1 - высота режущей кромки первого резца, расположенного над нижним резцом, m - мощность разрабатываемого пласта полезного ископаемого, h_1 , h_i - превышение средней части режущей кромки соответственно первого и i -го резцов над верхней плоскостью скребков, при этом суммарная высота режущих кромок всех резцов равна мощности пласта полезного ископаемого, а расположение скребков с резцами по длине конвейера принято ступенчатым с шагом между резцами $l=L/n$ с увеличением высоты h_i расположения резцов на скребках в сторону, противоположную направлению движения тягового органа, причем высота b_0 режущей кромки нижнего резца выбирается из условия обеспечения зачистки зоны у основания пласта, а высота b_1 режущей кромки первого резца и высота h_1 его размещения над верхней плоскостью скребка выбираются из условия обеспечения прочности узла крепления стояка с резцом к скребку, 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 полудиаменте. Скребок 3 с помощью съемных полуштуков 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, выполнены с наружной стороны по отношению к продольной оси конвейера с перпендикулярно ориентированными к скребкам 3 стойками 17 в виде балок равного сопротивления во взаимно перпендикулярных плоскостях. На стойках 17 закреплены съемные резцы 18, ориентированные в сторону от продольной оси конвейера, при этом высота режущих кромок резцов 18 и их расположение по высоте от верхней плоскости скребков 3 определяются из соотношений

$$b_0 + \sum_{i=1}^{i=n} b_i = m, \quad b_i = b_1 h_i / h_1, \quad h_i = h_1 + b_{i-1} + 0,5(b_1 + b_i),$$

где b_0 - высота режущей кромки нижнего резца 19, i - порядковый номер резца 18, расположенного над нижним резцом 19, b_i - высота режущей кромки i -го резца 18, n - число резцов 18, расположенных над нижним резцом 19, b_1 - высота режущей кромки первого резца 18, расположенного над нижним резцом 19, m - мощность разрабатываемого пласта полезного ископаемого, h_1, h_i - превышение средней части режущей кромки соответственно первого и i -го резцов 18 над верхней плоскостью скребков 3. При этом суммарная высота режущих кромок всех резцов 18 и 19 равна мощности пласта полезного ископаемого, а расположение скребков 3 с резцами 19 и 18 по длине конвейера принято ступенчатым с шагом между резцами $l=L/n$ с увеличением высоты h_i расположения резцов 18 на скребках 3 в сторону, противоположную направлению 20 движения тягового органа.

Причем высота b_0 режущей кромки нижнего резца 19 выбирается из условия обеспечения зачистки зоны у основания пласта, а высота b_1 режущей кромки первого резца 18 и высота h_1 его размещения над верхней плоскостью скребка 3 выбираются из условия обеспечения прочности узла крепления стойка 17 с резцом 18 к скребку 3.

Приведенные выше соотношения параметров установки узлов крепления резцов 18 к скребкам 3 выведены из условия равных нагрузок на узлы крепления независимо от высоты размещения резцов 18 над скребками 3.

Все скребки 3, оборудованные резцами 18, с противоположной от резцов 18 стороны снабжены дополнительными вертикально ориентированными стойками 21 такой же высоты, с возможностью их взаимодействия с вертикальными бортами 22 рештачного става 6, 7 как на грузонесущей, так и на нерабочей ветви конвейера. Поверхности дополнительных стоек 21 со стороны бортов 22 рештачного става 6, 7 покрыты слоем из антифрикционного материала. 23 - вертикально ориентированные звенья круглозвенных цепей 1 и 2 тягового органа. 24 - грудь забоя. 25 - болтовые соединения.

Забойный выемочно-транспортный комплекс действует следующим образом. В исходном положении комплекс с помощью приводных устройств (не показаны) вплотную приближается к забою 24 той ветвью тягового органа, которая свободна от резцов 19 и 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 23 звеньями и закрепленными на горизонтальных звеньях 4 скребками 3. При движении тягового органа по рештачному ставу 6 в направлении 20 резцы начиная с нижнего 19 и далее резцы 18, закрепленные на стойках 21 скребков 3 с шагом l , послойно начиная с нижнего слоя при воздействии на грудь забоя 24 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 поперечным 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 23 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 нагрузки, связанные с разрушением груди забоя 24 и его одновременной зачисткой нижним резцом 19, воспринимаются вертикальными звеньями 23

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 23 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 расположением нижнего резца 19 комплекс с помощью приводных устройств (не показаны) снова смещается в сторону груди забоя 24 на глубину захвата резцов 19 и следующих за ними резцов 18 и технологический цикл выемки и транспортирования горной массы повторяется в порядке, описанном выше. При работе комплекса на грузки, воспринимаемые резцами 19 и 18, передаются через стояки 17 на скребки 3 и закрепленные на них дополнительные стояки 21, которые в свою очередь упираются в борта 22 рештачного става, скользя по ним при уменьшенном значении коэффициента трения за счет выполнения стояков 21 с антифрикционным покрытием в зоне их контакта с бортами 22. При этом за счет соответствующего выбора высоты b_i резцов 18 и высоты h_i их размещения над скребками 3 на грузки на стояки 21 и скребки 3 независимо от расположения скребка 3 с резцом 18 по длине става конвейера получаются одинаковыми по величине за счет разной высоты b_i последовательно размещенных по длине става резцов 18. 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 и при одинаковых нагрузках на каждый узел крепления резцов к скребкам, что повышает надежность работы комплекса.

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, 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, отличающийся тем, что тяговый орган выполнен двухцепным, при этом скребки, расположенные на участке, равном длине L конвейера, 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, при этом высота режущих кромок резцов и их расположение по высоте от верхней плоскости скребков определяются из соотношений

$$b_0 + \sum_{i=1}^{i=n} b_i = m, \quad b_i = b_1 h_i / h_1, \quad h_i = h_1 + b_{i-1} + 0,5(b_1 + b_i),$$

где b_0 - высота режущей кромки нижнего резца,

i - порядковый номер резца, расположенного над нижним резцом,

b_i - высота режущей кромки i -го резца,

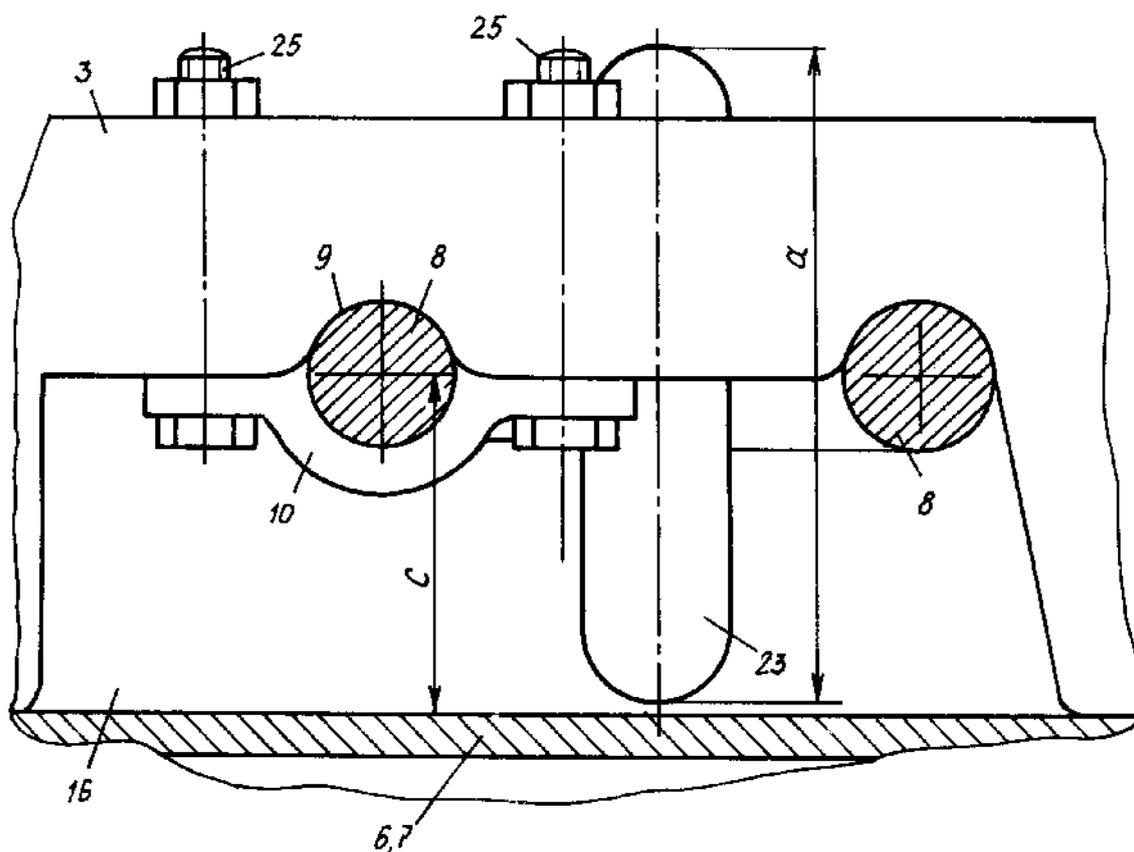
n - число резцов, расположенных над нижним резцом,

b_1 - высота режущей кромки первого резца, расположенного над нижним резцом,

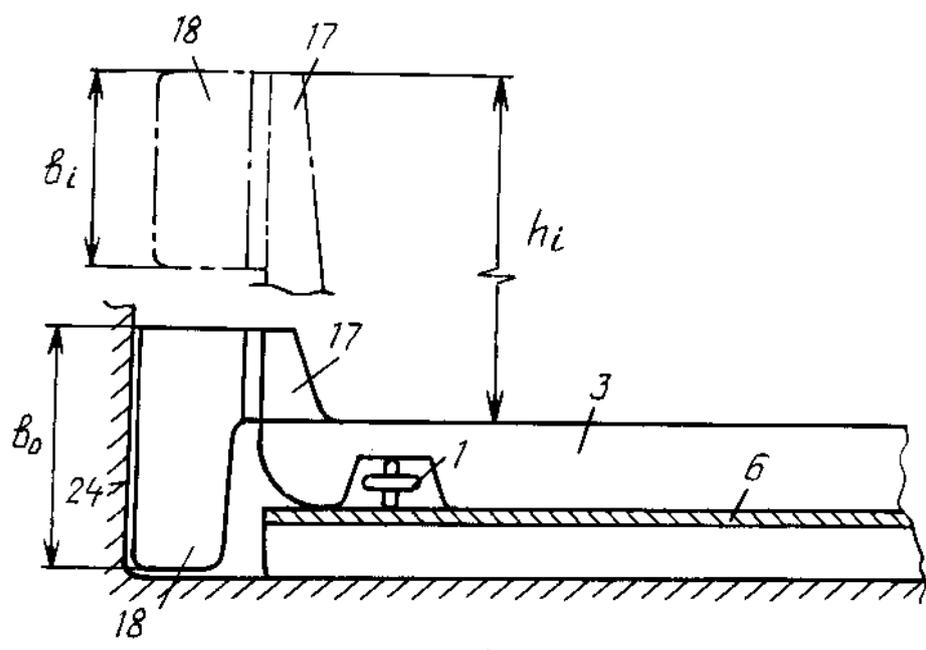
m - мощность разрабатываемого пласта полезного ископаемого,

h_1, h_i - превышение средней части режущей кромки соответственно первого и i -го резцов над верхней плоскостью скребков,

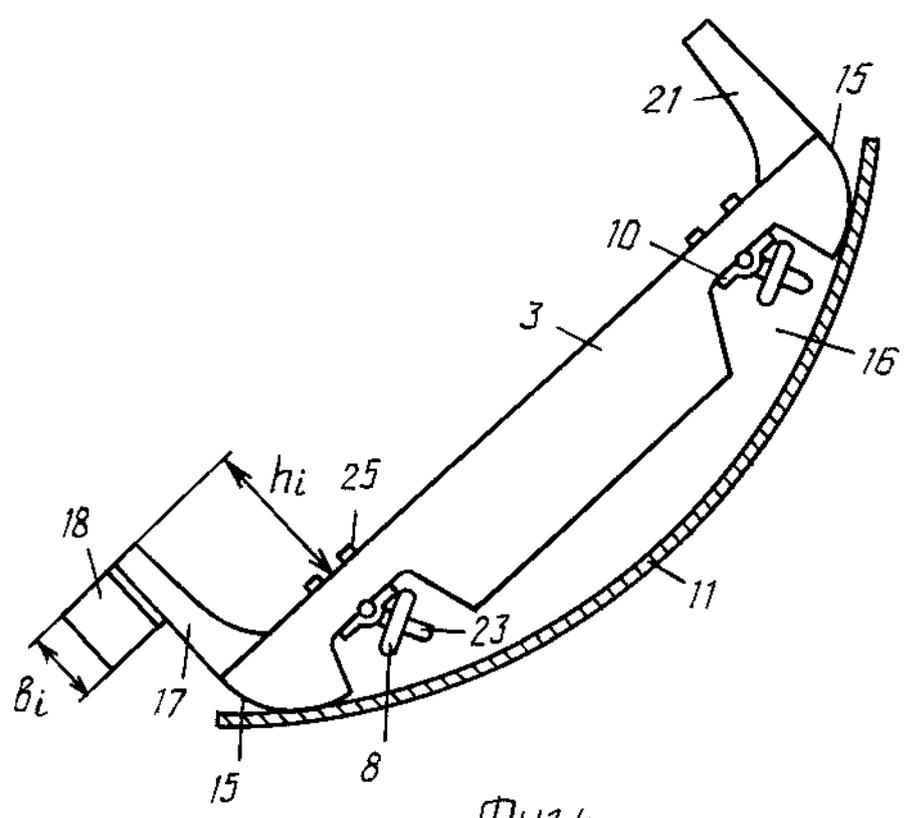
при этом суммарная высота режущих кромок всех резцов равна мощности пласта полезного ископаемого, а расположение скребков с резцами по длине конвейера принято ступенчатым с шагом между резцами $l=L/n$ с увеличением высоты h_i расположения резцов на скребках в сторону, противоположную направлению движения тягового органа, причем высота b_0 режущей кромки нижнего резца выбирается из условия обеспечения зачистки зоны у основания пласта, а высота b_1 режущей кромки первого резца и высота h_1 его размещения над верхней плоскостью скребка выбираются из условия обеспечения прочности узла крепления стояка с резцом к скребку, все скребки, оборудованные резцами, с противоположной от резцов стороны снабжены дополнительными вертикально ориентированными стояками такой же высоты с возможностью их взаимодействия с вертикальными бортами рештчатого става как на грузонесущей, так и на нерабочей ветви, а поверхности дополнительных стояков со стороны бортов рештчатого става покрыты слоем из антифрикционного материала.



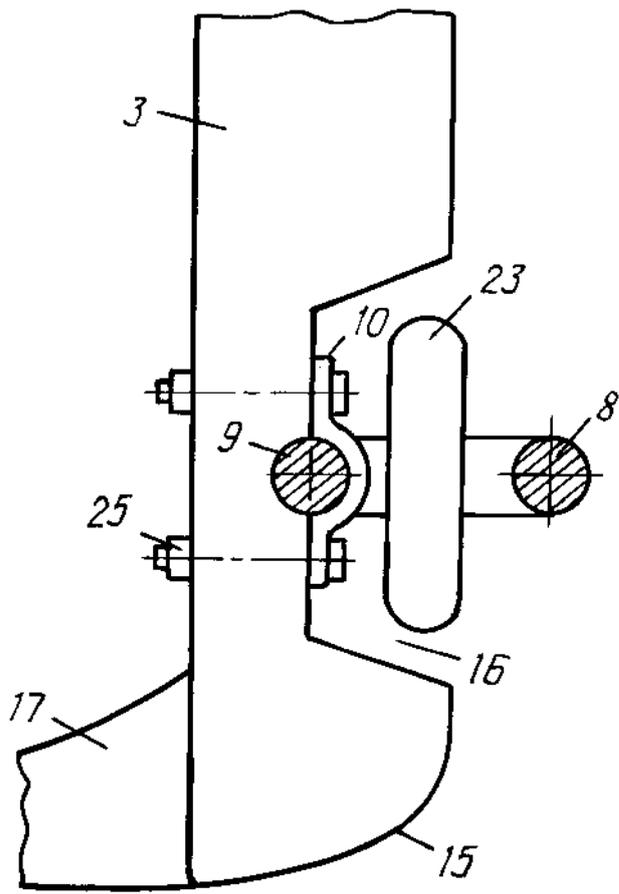
Фиг. 2



ΦU2.3



ΦU2.4



$\Phi 42.5$