



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 103 507⁽¹³⁾ C1

(51) МПК⁶ E 21 C 41/16, 27/22

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 96114000/03, 15.07.1996

(46) Дата публикации: 27.01.1998

(56) Ссылки: 1. SU, авторское свидетельство, 861607, кл. E 21 C 41/20, 1981. 2. SU, авторское свидетельство, 516815, кл. E 21 C 27/22, 1976. 3. RU, заявка, 93002064, кл. E 21 C 41/18, 1995.

(71) Заявитель:

Санкт-Петербургский государственный горный институт им.Г.В.Плеханова (технический университет)

(72) Изобретатель: Ковалев О.В.,

Проскураков Р.М., Юнгмейстер Д.А., Большунов А.В., Абрамов Б.А., Никитин В.Т.

(73) Патентообладатель:

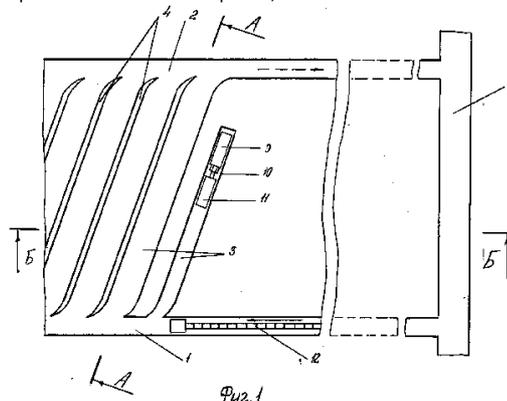
Санкт-Петербургский государственный горный институт им.Г.В.Плеханова (технический университет)

(54) СПОСОБ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ПРОХОДЧЕСКО-ДОБЫЧНОЙ КОМБАЙН ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Реферат:

Способ разработки пластовых месторождений полезных ископаемых и проходческо-добычной комбайн для его осуществления. Сущность изобретения: выемку полезного ископаемого осуществляют камерами послойно при погоризонтной отработке слоев в нисходящем порядке с проходкой выемочных штреков с панельных выработок последовательно с подрывкой с углом наклона до 18 градусов. Проходческо-добычной комбайн включает ходовую часть и установленную на ней поворотную опору с исполнительным органом избирательного типа, выполненного в виде двух телескопически выдвижных рукоятей с установленными на них барабанами ограниченной ширины с встроенными индивидуальными приводами и имеющими возможность совершать качательные движения совместно с осями из крепления в

плоскости, параллельной забою. Кроме того имеется режущий бар, качающийся в плоскости продольной оси выработанного пространства и устройство для возведения крепи. 2 с. и 3 з.п. ф-лы, 10 ил.



RU 2 103 507 C1

RU 2 103 507 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 103 507** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **E 21 C 41/16, 27/22**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96114000/03, 15.07.1996

(46) Date of publication: 27.01.1998

(71) Applicant:
 Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj
 institut im.G.V.Plekhanova (tekhnicheskij
 universitet)

(72) Inventor: Kovalev O.V.,
 Proskurjakov R.M., Jungmeister D.A., Bol'shunov
 A.V., Abramov B.A., Nikitin V.T.

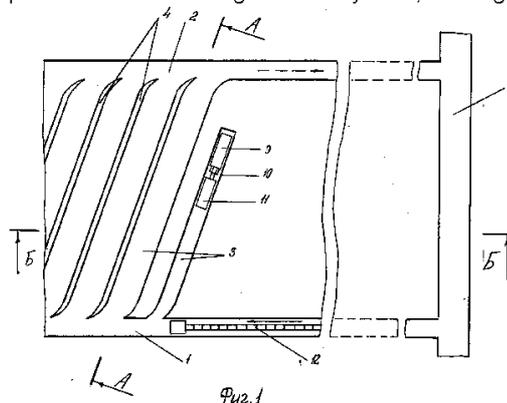
(73) Proprietor:
 Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj
 institut im.G.V.Plekhanova (tekhnicheskij
 universitet)

(54) **METHOD AND CUTTER-LOADER MACHINE FOR DEVELOPMENT OF SEAM DEPOSITS OF MINERALS**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry. SUBSTANCE: extraction of mineral is effected by chambers, layer-by-layer, at horizontal working of layers in descending order at driving extraction drifts from panel workings successively with undermining at incline angle of up 18 deg. Cutter-loader machine has running gear which carries rotating superstructure with operating member of selective type made in the form of two telescopically extending arms. Mounted on arms are drums of limited width with built-in individual dives. Drums can perform rocking motions together with their mounting axles in plane parallel to work face. Also provided is cutting bar which can rock in plane of longitudinal axis of worked-out

space. Support erecting device is also provided. EFFECT: high efficiency. 5 cl, 10 dwg



RU 2 103 507 C1

RU 2 103 507 C1

Изобретение относится к горной промышленности и может быть использовано для разработки пластов полезного ископаемого камерными системами, при разработке забалансовых запасов, в том числе опасных по динамическим явлениям.

Известен способ разработки пластов полезного ископаемого [1], заключающийся в проведении подготовительных выработок в выемочном участке, послонную выемку полезного ископаемого при камерной системе разработки прямым и обратным ходом комбайна с оставлением межкамерных целиков и транспортировку полезного ископаемого.

Недостатком этого способа является невозможность разработки мощных пластов, необходимость проведения большого числа вспомогательных выработок, отсутствие устройств для установки крепи и необходимость разворота добычного комбайна на 180° или его холостой перегон на длину камеры.

Известен также проходческий комбайн [2] для осуществления послонной выемки полезного ископаемого при камерных системах разработки, содержащий ходовую часть и установленную на ней поворотную опору с исполнительным органом с режущим барабаном, стол для приема полезного ископаемого.

Однако такой комбайн не позволяет осуществлять разворот исполнительного органа на 180°, поэтому требует холостых перегонов при отработке камер, не включает устройства для быстрого возведения крепи.

Известен способ разработки пластов [3], принятый за прототип, заключающийся в проведение штреков, оконтуривающих выемочный участок, выемку полезного ископаемого при прямых и обратных ходах проходческого комбайна рядом полос шириной, равной максимальной зоне захвата исполнительного органа комбайна с формированием между полосами целиков полезного ископаемого с перегрузкой горной массы в транспортное средство. Способ осуществляется с помощью проходческо-добычного комплекса, включающего комбайн, выполненный в виде гусеничного шасси с корпусом со смонтированным на нем с возможностью поворота в вертикальной плоскости исполнительным органом, передаточным конвейером, приемным устройством с наклонной плитой, скребковым конвейером, нагребными лапами и гидроцилиндрами, транспортное средство для приема горной массы [2].

Недостатком этого способа и проходческого комплекса является невозможность его использования для пластов мощностью значительно более 4 м, а также необходимость проходки большого числа вспомогательных выработок и нарезки (ввода в работу) более, чем двух блоков для достижения достаточной производительности, т. е. характеризуется недостаточной концентрацией горных работ. Кроме этого, известный способ не позволяет проводить добычные и проходческие работы без дополнительных средств по предупреждению динамических явлений (ДЯ).

Задачей изобретения является отработка пластов любой мощности, в том числе

опасных по ДЯ (удары, выбросы) и с пластичными, неустойчивыми слоистыми кровлями, а также пучащими почвами, повышение эффективности их отработки и формирование выработок с любой конфигурацией кровли.

Это достигается тем, что полезное ископаемое вынимают в камерах в нисходящем порядке при погоризонтной (послойной) отработке пласта в пределах выемочного участка на всю мощность пласта, причем выемочные штреки проходят с панельных выработок последовательно в нисходящем порядке с подрывкой с углом наклона до 18°, а параметры выемочного участка определяют из выражения:

$$P_{в.уч.} \leq (T \cdot a_{уст} \cdot V_k) / \eta \text{ (M}^2\text{)},$$

где $P_{в.уч.}$ - площадь выемочного участка, M^2 ;

T - время отработки пласта, сутки;

$a_{уст}$ - показатель устойчивости комплекса "кровля-целик", м;

η - количество отрабатываемых горизонтов;

V_k - скорость проходки, м/сут.

При проходке подготовительных выработок в породах ниже средней устойчивости выработку крепят кассетной временной крепью.

Проходческо-добычной комбайн для осуществления способа содержит ходовую часть и установленные на ней поворотную опору с исполнительным органом с режущим барабаном, столы для приема полезного ископаемого, отличающийся тем, что исполнительный орган комбайна снабжен двумя рукоятями с выдвигаемыми стрелами, расположенными симметрично относительно продольной оси комбайна и содержащими барабаны с встроенными в них индивидуальными приводами, причем барабаны установлены с возможностью разворота вокруг продольной оси выдвигаемых стрел рукоятей и качательных движений в вертикальной плоскости, перпендикулярной к продольной оси комбайна, а выдвигаемые стрелы и столы для приема полезного ископаемого снабжены телескопическими гидроцилиндрами, шарнирно связанными соответственно с горизонтальными частями рукоятей и корпусом комбайна.

Поворотная опора снабжена выдвигаемым режущим баром, качающимся в плоскости продольной оси комбайна и устройством для установки кассеты временной крепи, включающем платформу с направляющими, тележку с телескопической рукоятью и каретку.

На фиг. 1 показан прямой ход комбайна в первом слое камеры; на фиг. 2 - обратный ход комбайна; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез 5-5 на фиг. 1; на фиг. 5 - порядок отработки забоя исполнительным органом; на фиг. 6 - проходческий комбайн в продольном разрезе; на фиг. 7 - вид спереди; на фиг. 8 - план; на фиг. 9 - положение исполнительного органа и бара при проходке и добыче; на фиг. 10 - положение бара при опережающем резе.

Способ разработки пластов полезного ископаемого предназначен для использования при камерной системе с блоковой подготовкой, включающей конвейерный 1 и вентиляционный 2 штреки,

оконтуривающие выемочный участок, верхний слой (горизонт) 3 камер, имеющий арочное сечение, междуканальные целики 4, панельную выработку 5, камеры прямоугольного сечения второго 6 и третьего 7 слоя (горизонта), наклонную часть подготовительной выработки 8 при подготовке второго слоя (горизонт) 6 в камерах.

Отработка слоев (горизонтов) 3, 6, 7 в камерах и проходка штреков 1, 2 осуществляется проходческо-добычным универсальным комбайном (ПДКУ) 9 с перегрузкой горной массы на бункер-перегрузатель 10 и в транспортное средство 11, например самоходные вагоны, с последующей перегрузкой на штрековую транспортную систему 12.

Проходческо-добычный комплекс состоит из комбайна 9, бункера-перегрузателя 10 и транспортного средства 11 (фиг. 1, 2). Комбайн (фиг. 6, 7, 8) выполнен в виде гусеничного шасси 13 со смонтированной на корпусе полноповоротной в плоскости опирания 14 башней 15, на которой расположена левая 16 и правая 17 рукояти исполнительного органа, а также выдвигаемый бар 18 с приводом 19. Каждая из рукоятей 16 и 17 имеет выдвигаемые стрелы 20, состоящие из шарнирно (21) соединенных частей. Забойная часть стрелы 22 имеет механизм разворота 23 барабанов (шнеков) 24 вокруг продольной оси рукоятей и гидроцилиндры 25, осуществляющие качающее движение барабанов (шнеков) 24 совместно с осями их крепления. Барабаны (шнеки) 24 имеют встроенный индивидуальный привод.

Выдвижной бар 18 установлен в направляющих балках 26 и имеет возможность выдвигаться на забой совместно с приводом 19 с помощью привода подачи 27, например в виде цевочного зацепления. Бар 18 с помощью гидроцилиндра (на чертеже не показан) имеет возможность совершать качающиеся движения вокруг оси 28 в плоскости, перпендикулярной плоскости почвы 14 и в направлении продольном оси комбайна.

В корпусе комбайна 9 расположен изгибающийся скребковый конвейер 29, приводные звездочки 30 которого вынесены на симметричные, расположенные в передней и задней части комбайна, приемные столы 31 и 32, шарнирно (36) закрепленные на корпусе комбайна. Приемные столы 31 и 32 посредством гидроцилиндров соответственно 33 и 34 могут быть переведены из нижнего положения (под шнеком 24) в верхнее (в задней части комбайна).

Башня 15 установлена на корпусе комбайна в поворотной опоре (погоне) 35 с приводом.

На корпусе комбайна 9 на опоре 35 над выдвижным баром 18 с приводом 19 и системой направляющих (выдвижных секций) 26 с приводом подачи 27 между рукоятями 16 и 17 располагается устройство для возведения временной и постоянной крепи, состоящее из платформы 37 с направляющими 38, в которых перемещается тележка 39 с помощью привода 40 с размещенной на ней телескопической рукоятью 41 и приводом 42, посредством которого рукоять 41 совершает качательные

движения вокруг оси крепления к тележке 39. На конце рукояти 41 смонтирована каретка 43, имеющая возможность совершать качательные движения вокруг оси крепления 44 к рукояти 41 с помощью системы силовых гидроцилиндров 45. На каретке 43 предусмотрены устройства для размещения приспособления для анкерного крепления пород кровли (типа АК) и крепления выработок кассетной крепью 46 для постоянного крепления, располагаемой за комбайном и 47 для временного крепления, располагаемой над комбайном.

Способ разработки мощных, в том числе опасных по динамическим (газодинамическим) явлениям и с пластичными, неустойчивыми слоистыми кровлями, а также пучащими почвами, пластов полезного ископаемого реализуется с помощью проходческо-добычного комплекса, включающего комбайн (ПДКУ) 9 с выдвижным качающимся баром 18, бункер-перегрузатель 10, транспортное средство 11.

При этом параметры выемочного участка определяются по формуле, позволяющей выбрать рациональные и безопасные условия ведения очистных работ:

$$P_{в.уч.} \leq (T \cdot a_{уст} \cdot V_k) / \eta \text{ (М}^2\text{)},$$

где $P_{в.уч.}$ - площадь выемочного участка, M^2 ;
 T - время отработки пласта, сут;
 $a_{уст}$ - показатель устойчивости комплекса "кровля-целик", м;
 η - количество отрабатываемых горизонтов;
 V_k - скорость проходки, м/сут.

Вентиляционный 2 и конвейерный 1 штреки для нарезки блока (фиг. 1) и отработки первого слоя (горизонта) 3 камер проходятся комбайном 9 с панельной выработки 5. В случае работы на опасных по ДЯ пластах перед началом отработки забоя барабаном (шнеком) 24 производится опережающий рез баром 18, при этом снижается напряженное состояние массива, работы при этом ведутся в следующем порядке. Комбайн 9 устанавливается по центру выработки, максимально придвинутый к забою, шнеки 24 стрел 20 гидроцилиндрами 25 удерживаются в горизонтальном положении (положение I фиг. 9), а сами стрелы 20 находятся в максимально вдвинутом положении относительно рукоятей 16 и 17 так, что шнеки 24 упираются в забой. Посредством привода подачи 27 бар 18 в направляющих балках 26 выдвигается на забой, при этом режущая цепь приводится в движение приводом 19. Консольно выдвинутый бар 18, заглубленный на полную длину (положение I на фиг. 10), посредством гидроцилиндра начинает осуществлять круговой рез, перемещаясь относительно шарнира 28, поднимаясь до тех пор, пока высота реза превысит высоту выработки (положение II фиг. 10). Затем, бар 18 опускается в рабочий режим до положения, когда начинает разрушаться почва (положение III фиг. 10), после этого бар 18 переводится в горизонтальное положение и перемещается в нерабочее (транспортное) положение приводом 27.

Выемка породы (угля) в забое осуществляется по различным схемам, зависящим от вида сечения выработки.

При проходке выработок (камер) по полезному ископаемому с $f < 4$ квадратного сечения (зона "0" на фиг. 5) отбойка производится только с помощью гидроцилиндра 25 в вертикальной плоскости, гидроцилиндрами телескопического

выдвижения стрел 20, а отбойка целиков, оставшихся между барабанами (шнеками), производится поворотом башни 15 с помощью механизма поворотного круга 35.

При проходке выработок по породе с $f < 4$, сечение которых отличается от трапециевидного или прямоугольного, необходимо выполнить дополнительные движения исполнительным органом по отбойке зон "Л, К, П" (фиг. 5). Для отбойки породы в правой части зоны "К" (фиг. 5) барабаны (шнеки) 24 с помощью стрелы 20 рукоятки 17 с помощью гидроцилиндров телескопического действия выводятся из контакта с забоем, барабаны (шнеки) 24 поворачиваются вокруг продольной оси стрелы 20 механизмом 23, затем обрабатывается зона "К" с использованием гидроцилиндров телескопического выдвижения, цилиндров качания стрелы 25 и механизма поворотного круга 35. В это время стрела 20 рукоятки 18 втянута во внутрь последней и опущена. Левая часть зоны "К" (фиг. 5) обрабатывается рукоятью 16. Зона "П" (фиг. 5) обрабатывается правой рукоятью 17 при втянутой стреле 20 в левую рукоять 16, забойная часть 22 которой находится в горизонтальном положении.

Отбитая порода попадает на приемный стол 31 (опущенный) и транспортируется конвейером 29 в заднюю часть комбайна 9, где поступает на приемный стол 32 (поднятый). Далее грузопоток проходит бункер-перегрузатель 10 и попадает в транспортное средство 11.

Крепление проводимых выработок осуществляется с помощью устройства для возведения временной и постоянной кассетной крепи. Возведение временной крепи осуществляется следующим образом: тележка 39 по направляющим 38 платформы 37 перемещается в направлении приемного стола 32, находящегося в верхнем положении, при этом телескопическая рукоять 41 находится в горизонтальном положении и выдвинута на необходимую длину в направлении приемного стола 32. На каретку 43 помещается верхняя секция арочной крепи и тележка 39 по направляющим 38 платформы 37 перемещается в направлении приемного стола 31, находящегося в нижнем положении, при этом телескопическая рукоять 41 поворачивается вокруг оси крепления к тележке 39 в том же направлении, каретка 43 с верхней секцией крепи прижимается к кровле выработки за барабанами (шнеками) 24 и удерживается в этом положении, пока не будут смонтированы боковые стойки крепи. Постоянная кассетная крепь аналогичным образом возводится за комбайном 9. Анкерная крепь возводится с помощью приспособления для анкерной крепи, монтируемого на каретке 43 с помощью специального устройства.

Добычные работы в слоях (горизонтах) 3 (6, 7) камер ведутся аналогично проходке камер 1, 2, при этом при проходке первого слоя (горизонта) 3 камер арочного сечения производится анкерное крепление кровли.

При добычных работах в присечку в камерах слоя (горизонта) (фиг. 1, 2), комбайн 9 не имеет холостых перегонов. После выхода на штрек 2 барабаны (шнеки) 24 гидроцилиндрами 25 приводятся в положение IV (фиг. 9), башня 15 комбайна 9 разворачивается на 180° , приемный стол 31 из нижнего положения переводится в верхнее, а стол 32 - из верхнего в нижнее, шнеки 24 переводятся в рабочее положение 1, 11 (фиг. 9), осуществляется зарубка и работа по добыче в присечку.

После окончания добычных работ по отработке камер первого слоя (горизонта) 3 камер во всем участке, комбайн 9 перегоняется по штреку 1(2) на панельную выработку 5 и производит проходку наклонной части 8 выработки 1(2) для подготовки блока и отработки камер второго слоя 6 (прямоугольного сечения) (фиг. 3, 4). При этом комбайн 9 осуществляет подрывку почвы в выработке 8 с помощью барабанов (шнеков) 24, опущенных в положение 11 (фиг. 9) при предельно выдвинутых стрелах 20 относительно рукоятей 16, 17. Отработка (подрывка) почвы 14 (фиг. 1, 4, 9, 10) производится комбайном 9 при последовательном увеличении глубины подрывки на расстояние от выработки 5 до блока таким образом, что при подходе к блоку (фиг. 4) высота слоя 6 камер должна быть в пределах 3 - 4 м. Угол заглупления (падения) штреков 1, 2 в их частях 8 не должен превышать 18° по условию нормальной работы конвейерного транспорта 12. Далее комбайн 9 осуществляет отработку слоя (горизонта) 6 во всех камерах в пределах выемочного участка. Аналогично производится подготовка следующего горизонта выемочного участка к добыче и собственно добыча при заглуплении на слой (горизонт) 7 камер выемочного участка и более нижних слоев (горизонтов) при выемке пласта на всю мощность.

При ведении добычных работ в выработках с пучащими почвами их подрывка осуществляется комбайном 9 при установке шнеков в положение 11 (фиг. 9).

Отличительные признаки изобретения позволяют повысить эффективность отработки мощных пластов за счет повышения концентрации горных работ, а также обеспечить высокую эффективность и безопасность выработок на пластовых месторождениях по пластам, опасным по динамическим явлениям (удары, выбросы), при наличии неустойчивых слоистых, пластинчатых пород в кровле и пучащих почв за счет использования проходческо-добычного комбайна (ПДКУ) с универсальным исполнительным органом, активно воздействующим на геомеханические параметры призабойного массива и формирующим выработки с необходимой конфигурацией сечений.

Формула изобретения:

1. Способ разработки пластовых месторождений полезного ископаемого, заключающийся в проведении подготовительных выработок в выемочном участке, послынную выемку полезного ископаемого при камерной системе разработки прямым и обратным ходом комбайна с оставлением межкамерных целиков, крепление выработанного

пространства и транспортировку полезного ископаемого, отличающийся тем, что полезное ископаемое вынимают в камерах в нисходящем порядке при погоризонтной отработке пласта в пределах выемочного участка на всю мощность пласта, причем выемочные штреки проходят с панельных выработок последовательно в нисходящем порядке с подрывкой с углом наклона до 18°.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что параметры выемочного участка определяют из выражения

$$P_{в.уч} \leq (T \cdot a_{уст} \cdot v_k) / n,$$

где $P_{в.уч}$ площадь выемочного участка, м²;

T время отработки пласта, сутки;

$a_{уст}$ показатель устойчивости комплекса кровля целик, м;

n количество обрабатываемых горизонтов;

v_k скорость проходки, м/сутки.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что при проходке подготовительных выработок в породах ниже средней устойчивости выработку крепят кассетной временной крепью.

4. Проходческо-добычной комбайн для осуществления способа, содержащий

ходовую часть и установленные на ней поворотную опору с исполнительным органом с режущим барабаном, столы для приема полезного ископаемого, отличающийся тем, что исполнительный орган комбайна снабжен двумя рукоятями с выдвигаемыми стрелами, расположенными симметрично относительно продольной оси комбайна и содержащими барабаны с встроенными в них индивидуальными приводами, причем барабаны установлены с возможностью разворота вокруг продольной оси выдвигаемых стрел рукоятей и качательных движений в вертикальной плоскости, перпендикулярной продольной оси комбайна, а выдвигаемые стрелы и столы для приема полезного ископаемого снабжены телескопическими гидроцилиндрами, шарнирно связанными соответственно с горизонтальными частями рукоятей и корпусом комбайна.

5. Комбайн по п.4, отличающийся тем, что поворотная опора снабжена выдвигаемым режущим баром, качающимся в плоскости продольной оси комбайна, и устройством для установки кассеты временной крепи, включающем платформу с направляющими, тележку с телескопической рукоятью и каретку.

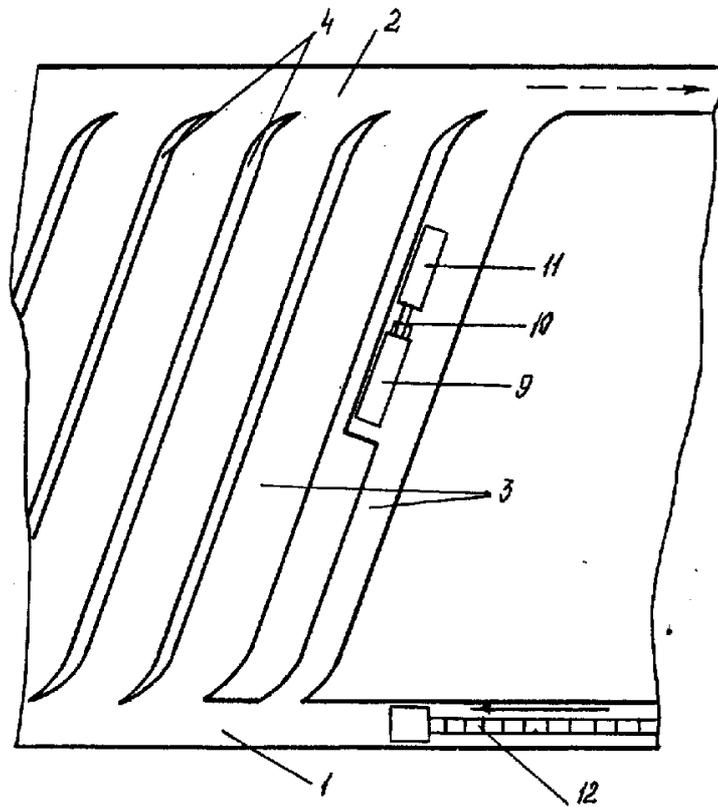


Fig. 2
A-A

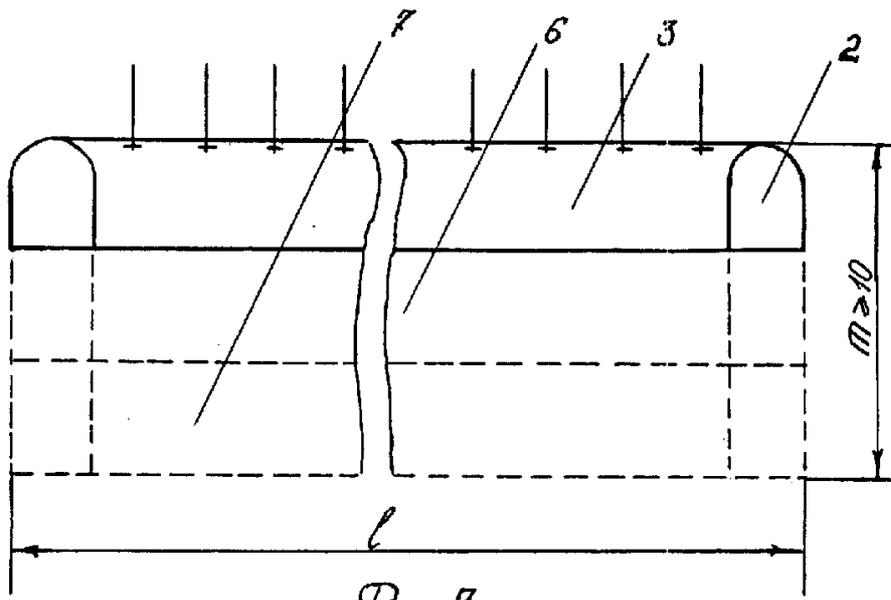
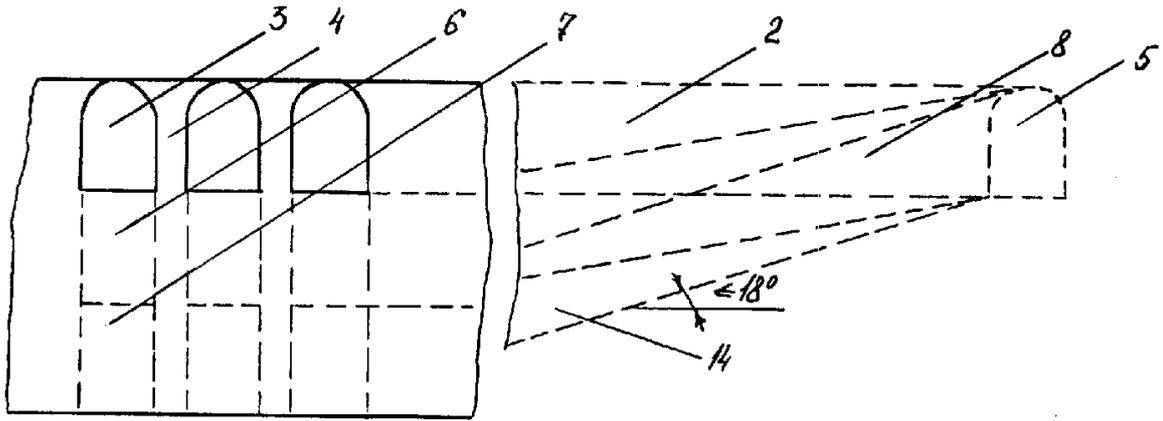


Fig. 3

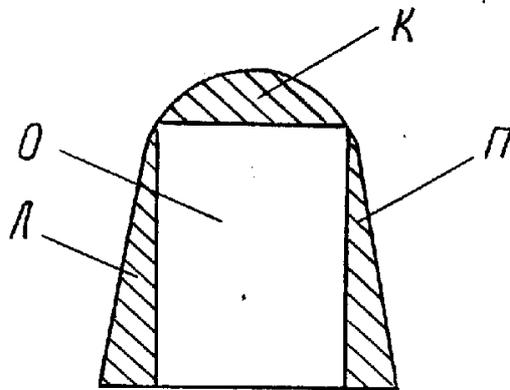
RU 2103507 C1

RU 2103507 C1

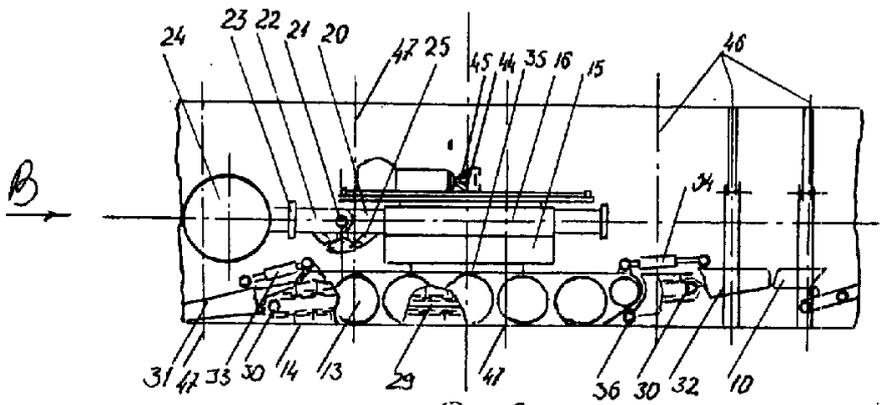
Б-Б



Фиг. 4

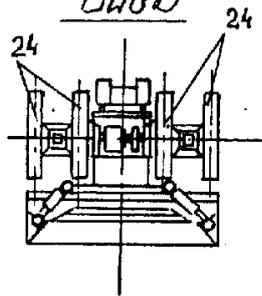


Фиг. 5



Фиг. 6

ВУДВ



Фиг. 7

