

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2736107

СПОСОБ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (RU)*

Авторы: *Зубов Владимир Павлович (RU),
Сокол Денис Геннадьевич (RU)*

Заявка № 2020121406

Приоритет изобретения 29 июня 2020 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретений
Российской Федерации 11 ноября 2020 г.

Срок действия исключительного права
на изобретение истекает 29 июня 2040 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

 Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21C 41/16 (2020.08)

(21)(22) Заявка: 2020121406, 29.06.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.06.2020

Дата регистрации:
11.11.2020

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 29.06.2020

(45) Опубликовано: 11.11.2020 Бюл. № 32

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУ,
Патентно-лицензионный отдел

(72) Автор(ы):
Зубов Владимир Павлович (RU),
Сокол Денис Геннадьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: BY 7550 C1, 30.12.2005. SU 1346791
A1, 23.10.1987. RU 2210668 C2, 20.08.2003. RU
2441160 C1, 27.01.2012. CN 102392642 A,
28.03.2012. CN 102182460 A, 14.09.2011.

(54) СПОСОБ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано при подземной разработке пластовых месторождений для снижения потерь полезного ископаемого, затрат на проветривание, проходку и поддержание подготовительных выработок. Ширину межстолбового целика принимают больше предельной ширины межстолбового целика, при превышении которой обеспечивается устойчивость вентиляционной выработки обрабатываемого столба. По межстолбовому целику между конвейерной выработкой и транспортной выработкой проходят вспомогательную выработку. Межстолбовой целик отрабатывают на одной линии с лавой, при этом длину лавы принимают равной расстоянию между конвейерной выработкой обрабатываемого столба и выработанным

пространством. Расстояние между вспомогательной выработкой подготавливаемого столба и выработанным пространством принимают меньше предельной длины тупикового участка лавы, прилегающего к выработанному пространству, при снижении которой проветривание тупикового участка лавы обеспечивается струей воздуха, проходящей по лаве за счет общешахтной депрессии. При отработке пластов с труднообрушающимися породами кровли вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят одновременно с транспортной и конвейерной выработкой подготавливаемого столба. При разработке пластов с неустойчивыми породами кровли вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят с отставанием от лавы. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2 736 107 C1

RU 2 736 107 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21C 41/16 (2020.08)

(21)(22) Application: **2020121406, 29.06.2020**

(24) Effective date for property rights:
29.06.2020

Registration date:
11.11.2020

Priority:

(22) Date of filing: **29.06.2020**

(45) Date of publication: **11.11.2020 Bull. № 32**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO Sankt-Peterburgskij GU, Patentno-
litsenzionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Zubov Vladimir Pavlovich (RU),
Sokol Denis Gennadevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniia «Sankt-Peterburgskii gornyi
universitet» (RU)**

(54) **METHOD OF UNDERGROUND DEVELOPMENT OF MINERAL DEPOSITS**

(57) Abstract:

FIELD: mining.

SUBSTANCE: invention relates to the mining industry and can be used in underground development of reservoir deposits for reduction of mineral losses, costs for ventilation, driving and maintenance of development workings. Width of inter-column pillar is greater than the maximum width of inter-column pillar, if exceeded, stability of ventilation development of the worked-out column is provided. Between the pillar of the pillar between the conveyor opening and the transport mine working there is an auxiliary mine working. Inter-column pillar is worked out in line with the lava, with the length of lava is taken equal to the distance between the conveyor development of the worked column and worked space. Distance between

auxiliary working of prepared column and worked-out space is less than limit length of dead-end section of lava adjacent to worked-out space, at reduction of which ventilation of the dead-end section of the lava is ensured by a stream of air passing through the lava due to general mine depression. During development of formations with hard-to-collapse roof rocks, auxiliary preparation of the prepared column passes simultaneously with transport and conveyor working of the prepared column. In development of formations with unstable roof rocks, auxiliary preparation of prepared column passes with delay from lava.

EFFECT: described is a method of underground development of mineral deposits.

3 cl, 2 dwg

RU 2 736 107 C1

RU 2 736 107 C1

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано при подземной разработке пластовых месторождений для снижения потерь полезного ископаемого, затрат на проветривание, проходку и поддержание подготовительных выработок.

5 Известен способ подземной разработки пластов полезных ископаемых (Авторское свидетельство SU 1346791, 23.10.1987), включающий разделение пласта полезного ископаемого на столбы, подготовку столба путем проведения одиночных подготовительных выработок, последовательную отработку столбов лавами с полным обрушением пород кровли в выработанном пространстве, проведение впереди лавы
10 вспомогательной выработки.

Недостатками данного способа являются низкая надежность проветривания лавы и одиночных подготовительных выработок при их проведении.

Известен способ подземной разработки пластов полезных ископаемых (Заявка на изобретение № 97100392, 10.02.1999). Данный способ включает, разделение пласта
15 полезного ископаемого на столбы отработку столбов лавами, проходку при подготовке столба на его границе, расположенной со стороны нетронутого массива полезного ископаемого, конвейерной выработки и транспортной выработки, с оставлением между этими выработками межстолбового целика полезного ископаемого, погашение за лавой конвейерной выработки, соосную укладку труб на подошве погашаемой
20 подготовительной выработки, отвод отработанной струи из лавы по трубам.

Недостатком данного способа является низкая надежность проветривания концевой участка лавы, прилегающего к выработанному пространству.

Известен способ подземной разработки пластов полезных ископаемых (Патент RU 2441160, 27.01.2012), включающий разделение пласта полезного ископаемого на столбы,
25 отработку столбов лавами, проходку при подготовке столба на его границе, расположенной со стороны нетронутого массива полезного ископаемого, конвейерной выработки и транспортной выработки, с оставлением между этими выработками межстолбового целика полезного ископаемого, погашение за лавой конвейерной выработки, соосную укладку труб на подошве погашаемой подготовительной, отвод
30 отработанной струи из лавы по трубам.

Недостатками данного способа является низкая надежность проветривания концевой участка лавы, прилегающего к выработанному пространству.

Известен способ подземной разработки пластов полезных ископаемых (Патент RU 2232272, 10.07.2004.), включающий разделение угольного пласта на столбы, подготовку
35 столба путем проведения конвейерных и вентиляционных выработок с оставлением целика между конвейерной выработкой обрабатываемого столба и вентиляционной выработкой подлежащего отработке столба, отработку столбов лавами с полным обрушением пород кровли в выработанном пространстве, поддержание вентиляционных выработок для повторного использования.

40 Недостатком данного способа являются значительные потери полезного ископаемого в целиках, оставляемых между конвейерной выработкой обрабатываемого столба и вентиляционной выработкой подлежащего отработке столба.

Известен способ подземной разработки пластов полезных ископаемых (Технологические схемы подготовки и отработки выемочных участков на шахтах ОАО
45 «СУЭК-Кузбасс» /В.Н.Демура, В.Б.Артемьев, С.В.Ясюченя и др. // Библиотека горного инженера. Т. 3. Кн. 12. М.: Горное дело, 2014. 255 с.20.), принятый за прототип, включающий разделение пласта полезного ископаемого на столбы, отработку столбов лавами, проходку при подготовке столба на его границе, расположенной со стороны

нетронутого массива полезного ископаемого, конвейерной выработки и транспортной выработки, с оставлением между этими выработками межстолбового целика полезного ископаемого, погашение за лавой конвейерной выработки, повторное использование транспортной выработки отрабатываемого столба в качестве вентиляционной выработки при отработке смежного столба.

Недостатками данного способа являются значительные потери полезного ископаемого в межстолбовых целиках и повышенная интенсивность деформирования повторно используемых подготовительных выработок.

Техническим результатом является снижение потерь полезного ископаемого в межстолбовых целиках и уменьшение интенсивности деформирования повторно используемых подготовительных выработок.

Технический результат достигается тем, что способ подземной разработки пластов полезных ископаемых, включает разделение пласта полезного ископаемого на столбы, отработку столбов лавами, проходку при подготовке столба на его границе, расположенной со стороны нетронутого массива полезного ископаемого, конвейерной выработки и транспортной выработки с оставлением между этими выработками межстолбового целика полезного ископаемого, погашение за лавой конвейерной выработки, повторное использование транспортной выработки отрабатываемого столба в качестве вентиляционной выработки при отработке смежного столба, отличающийся тем, что ширину межстолбового целика принимают больше предельной ширины межстолбового целика, при превышении которой обеспечивается устойчивость вентиляционной выработки отрабатываемого столба, по межстолбовому целику между конвейерной выработкой и транспортной выработкой параллельно конвейерной и транспортной выработке проходят вспомогательную выработку, межстолбовой целик отрабатывают на одной линии с лавой, при этом длину лавы принимают равной расстоянию между конвейерной выработкой отрабатываемого столба и выработанным пространством, а расстояние между вспомогательной выработкой подготавливаемого столба и выработанным пространством принимают меньше предельной длины тупикового участка лавы, прилегающего к выработанному пространству, при снижении которой проветривание тупикового участка лавы обеспечивается струей воздуха, проходящей по лаве за счет общешахтной депрессии. При отработке пластов полезного ископаемого с труднообрушающимися породами кровли вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят одновременно с транспортной и конвейерной выработкой подготавливаемого столба. При разработке пласта полезного ископаемого с неустойчивыми породами кровли вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят с отставанием от лавы.

Способ поясняется следующими фигурами:

Фиг. 1 – вспомогательную выработку проходят одновременно с транспортной и конвейерной выработкой подготавливаемого столба;

Фиг. 2 – вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят с отставанием от лавы, где:

- 1 – конвейерный уклон;
- 2 – рельсовый ходок;
- 3 – конвейерная выработка подготавливаемого столба;
- 4 – транспортная выработка подготавливаемого столба;
- 5 – конвейерная выработка отрабатываемого столба;
- 6 – транспортная выработка отрабатываемого столба;
- 7 – вентиляционная выработка отрабатываемого столба;

8 – ширина межстолбового целика;

9 – лава;

10 – длина лавы;

11 – вспомогательная выработка обрабатываемого столба;

5 12 – вспомогательная выработка подготавливаемого столба;

13 – расстояние между вспомогательной выработкой подготавливаемого столба и выработанным пространством;

14 – длина тупиковой части лавы, прилегающей к выработанному пространству;

15 – фланговые подготовительные выработки;

10 16 – сбойка;

17 – вспомогательная выработка;

18 – перемычка.

Способ осуществляется следующим образом. Пласт полезного ископаемого делят на столбы. При подготовке столба на его границе, расположенной со стороны
15 нетронутого массива полезного ископаемого, проходят конвейерную выработку подготавливаемого столба 3 (Фиг.1, 2) и транспортную выработку подготавливаемого столба 4. Между этими выработками оставляют межстолбовой целик полезного ископаемого шириной 8. Ширину межстолбового целика 8 принимают больше
20 предельной ширины межстолбового целика, при превышении которой обеспечивается устойчивость вентиляционной выработки обрабатываемого столба 7. Под
устойчивостью выработки понимается ее способность сохранять форму и размеры в соответствии с проектом, регламентируется требованиями Правил безопасности.

Отработку столба производят лавой 9. Конвейерную выработку обрабатываемого столба 5 за лавой погашают. Транспортную выработку обрабатываемого столба 6
25 сохраняют для повторного использования при отработке подготавливаемого (смежного нижерасположенного) столба в качестве вентиляционной выработки. Вспомогательная выработка обрабатываемого столба 11, предназначена для обеспечения возможности проветривания концевой участка лавы, прилегающего к выработанному пространству,
30 струей воздуха, проходящей по лаве за счет общешахтной депрессии. Вспомогательная выработка подготавливаемого столба 12 предназначена для использования при отработке подготавливаемого столба.

Ширину межстолбового целика 8, обрабатывают на одной линии с лавой 9. Длину лавы 10 принимают равной расстоянию между конвейерной выработкой обрабатываемого столба 5 и выработанным пространством.

35 Расстояние между вспомогательной выработкой подготавливаемого столба и выработанным пространством 13 принимают меньше предельной длины тупикового участка лавы, длины тупиковой части лавы, прилегающей к выработанному пространству 14, при снижении которой проветривание тупикового участка лавы, прилегающего к выработанному пространству, обеспечивается струей воздуха,
40 проходящей по лаве за счет общешахтной депрессии.

При отработке пластов полезного ископаемого с труднообрушающимися породами кровли повышение эффективности способа достигается при проходке вспомогательной выработки 17 одновременно с проходкой транспортной и конвейерной выработки подготавливаемого столба. Это объясняется тем, что при отработке пластов полезного
45 ископаемого с труднообрушающимися породами кровли, с использованием этого варианта, интенсивность деформирования вентиляционной выработки обрабатываемого столба 7 и вспомогательной выработки обрабатываемого столба 11, повторно используемые выработки в течение всего срока их существования является минимальной.

При разработке пласта полезного ископаемого с неустойчивыми породами кровли повышение эффективности способа достигается при проходке вспомогательной выработки подготавливаемого столба 12 с отставанием от лавы. Это объясняется тем, что при отработке пластов полезного ископаемого с неустойчивыми породами кровли, с использованием этого варианта, интенсивность деформирования вентиляционной выработки отработываемого столба 7 и вспомогательной выработки отработываемого столба 11, повторно используемые выработки в течение всего срока их существования является минимальной.

Использование заявляемого способа позволяет принимать ширину межстолбового целика 8 практически любых размеров и обеспечивать тем самым устойчивое состояние вентиляционной выработки отработываемого столба 7. Это актуально при отработке пластов полезных ископаемых на больших глубинах, в условиях которых значения предельной ширины межстолбового целика, при превышении которой обеспечивается устойчивость вентиляционной выработки отработываемого столба 7, достигают от 40 до 45 м и более. При этом потери полезного ископаемого при реализации заявляемого способа не возрастают, так как межстолбовые целики после выполнения ими своей основной функции, снижение интенсивности деформирования повторно используемых подготовительных выработок, отработывают на одной линии с лавой.

Способ поясняется следующим примером.

Мощность пласта №50 – 3,7 м. угол падения пласта 7-8 градусов. Глубина ведения горных работ составляет от 300 до 400 м. Непосредственная кровля пласта на указанной глубине классифицируется как легкообрушающаяся (неустойчивая).

Для подготовки рассматриваемого участка шахтного поля (панели) к отработке проходят конвейерный уклон 1, рельсовый ходок 2 и фланговые подготовительные выработки 15 (Фиг.2).

Пласт полезного ископаемого делят на столбы. Длина столба по простиранию 2600 м. Порядок отработки столбов – нисходящий, т.е. столбы последовательно отработывают сверху вниз.

Длина лавы – 400 м. Способ выемки угля комбайновый. Тип крепи в лаве - крепь поддерживающе-оградительного типа DBT. Система разработки пласта – длинными столбами по простиранию,

При подготовке очередного столба, на его границе, расположенной со стороны нетронутого массива полезного ископаемого, проходят конвейерный штрек подготавливаемого столба 3 и транспортный штрек подготавливаемого столба 4 с оставлением между этими штреками межстолбового целика шириной 45 м.

Предельная ширина межстолбового целика 8, при превышении которой обеспечивается устойчивость вентиляционной выработки отработываемого столба в рассматриваемых условиях равна от 40 до 45 м.

Предельная длина тупиковой части лавы, прилегающей к выработанному пространству 14, прилегающего к выработанному пространству, при снижении которой проветривание тупикового участка обеспечивается струей воздуха, проходящей по лаве за счет общешахтной депрессии, равна 6 м. С отставанием от лавы 9 по межстолбовому целику конвейерной выработкой отработываемого столба 5 и транспортной выработкой отработываемого столба 6 проходят вспомогательную выработку 12 подготавливаемого столба. Расстояние 13 между вспомогательной выработкой подготавливаемого столба подготавливаемого столба 12 и выработанным пространством принимают равным 5,5 м.

Областью рационального использования заявляемого способа являются угольные

и калийные шахты, отрабатывающие пологие и наклонные пласты полезного ископаемого. С увеличением глубины залегания пластов эффективность использования заявляемого способа возрастает.

(57) Формула изобретения

5

1. Способ подземной разработки пластов полезных ископаемых, включающий разделение пласта полезного ископаемого на столбы, отработку столбов лавами, проходку при подготовке столба на его границе, расположенной со стороны нетронутого массива полезного ископаемого, конвейерной выработки и транспортной выработки с оставлением между этими выработками межстолбового целика полезного ископаемого, погашение за лавой конвейерной выработки, повторное использование транспортной выработки отрабатываемого столба в качестве вентиляционной выработки при отработке смежного столба, отличающийся тем, что ширину межстолбового целика принимают больше предельной ширины межстолбового целика, при превышении которой обеспечивается устойчивость вентиляционной выработки отрабатываемого столба, по межстолбовому целику между конвейерной выработкой и транспортной выработкой параллельно конвейерной и транспортной выработке проходят вспомогательную выработку, межстолбовой целик отрабатывают на одной линии с лавой, при этом длину лавы принимают равной расстоянию между конвейерной выработкой отрабатываемого столба и выработанным пространством, а расстояние между вспомогательной выработкой подготавливаемого столба и выработанным пространством принимают меньше предельной длины тупикового участка лавы, прилегающего к выработанному пространству, при снижении которой проветривание тупикового участка лавы обеспечивается струей воздуха, проходящей по лаве за счет общешахтной депрессии.

10

15

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при отработке пластов полезного ископаемого с труднообрушающимися породами кровли вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят одновременно с транспортной и конвейерной выработкой подготавливаемого столба.

20

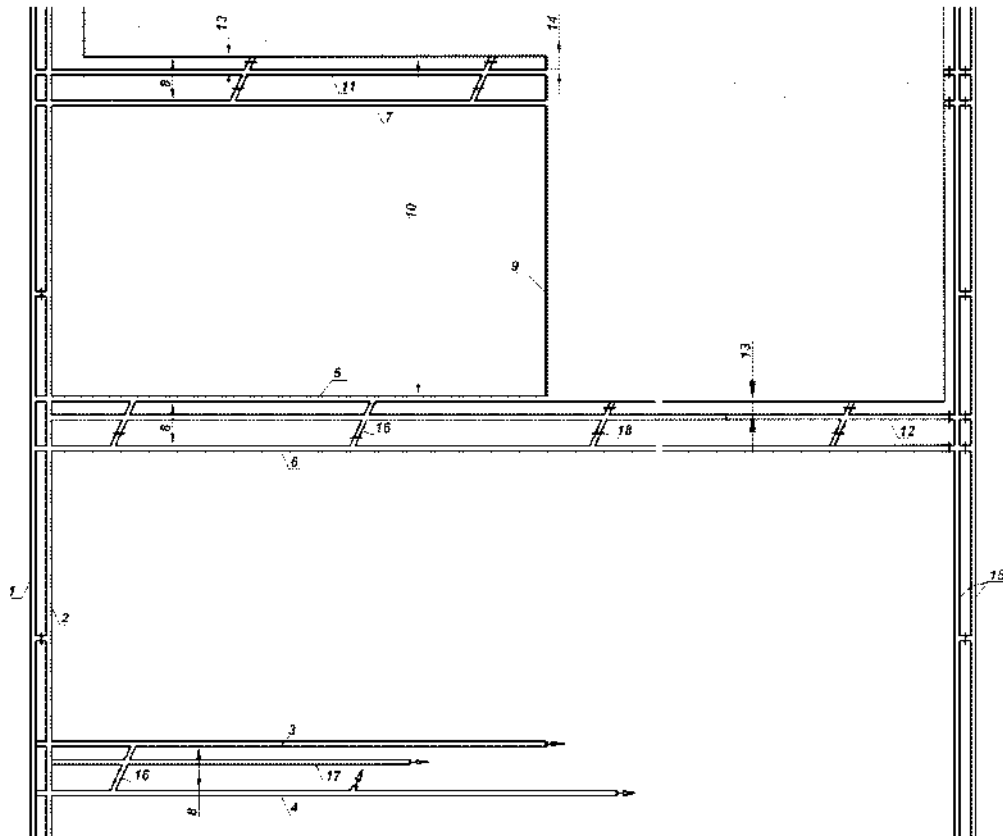
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что при разработке пласта полезного ископаемого с неустойчивыми породами кровли вспомогательную выработку подготавливаемого столба проходят с отставанием от лавы.

25

30

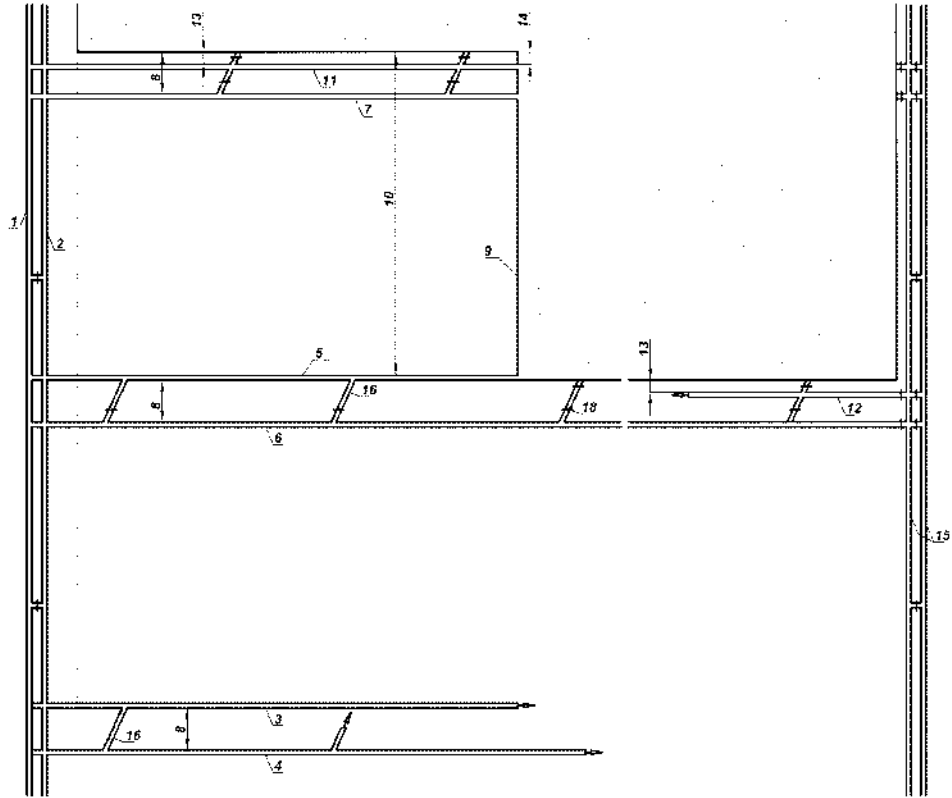
35

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2