

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2472931

СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДНООБРУШАЮЩЕЙСЯ КРОВЛЕЙ ПРИ ОТРАБОТКЕ ГАЗОНОСНЫХ ПЛАСТОВ В ЛАВАХ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011123355

Приоритет изобретения **08 июня 2011 г.**

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

Срок действия патента истекает **08 июня 2031 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2011123355/03, 08.06.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **08.06.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **08.06.2011**(45) Опубликовано: **20.01.2013**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 313979 A1, 07.09.1971. SU 783472 A1, 30.11.1980. SU 1448063 A1, 30.12.1988. SU 1469137 A1, 30.03.1989. SU 1642009 A1, 15.04.1991. RU 2177546 C1, 27.12.2001. US 4979780 A, 16.03.1989.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербургский государственный горный университет", отдел ИС и ТТ, пат.пов. А.П.Яковлеву, рег.№ 314

(72) Автор(ы):

Баранов Сергей Григорьевич (RU), Розенбаум Марк Абрамович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)

(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДНООБРУШАЮЩЕЙСЯ КРОВЛЕЙ ПРИ ОТРАБОТКЕ ГАЗОНОСНЫХ ПЛАСТОВ В ЛАВАХ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано в лавах с механизированными комплексами при отработке газоносных пластов с труднообрушающейся кровлей в широком диапазоне условий залегания угольных пластов. По мере подвигания лавы из специальных камер, пройденных над подготовительными выработками, со стороны выемочных штреков бурят навстречу друг другу скважины параллельно напластованию на расстоянии от нижней плоскости основной кровли до скважин, определяемом по формуле: $I_{\text{плс}} = I_3(1 + \sqrt{K_p}) / (K_p - 1)$, где K_p - коэффициент разрыхления пород основной кровли при взрывании их рыхлением; I_3 - расстояние от основной кровли до обрушившихся пород непосредственной, м; $I_{\text{плс}}$ - линия наименьшего сопротивления воронки взрыва, м. Далее заряжают и взрывают их за линией крепи в выработанном пространстве. При каждом взрыве создают опору из высypавшихся из воронок пород кровли по всей длине лавы, с помощью которой препятствуют свободному обрушению оторванной взрывом от массива плиты основной кровли. Техническим результатом способа является значительное повышение безопасности отработки газоносных пластов с помощью механизированных комплексов в широком диапазоне условий залегания угольных пластов. 4 ил.

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано в лавах с механизированными комплексами при обработке газоносных пластов с труднообрушающейся кровлей в широком диапазоне условий залегания угольных пластов.

Известен «Способ управления труднообрушаемой кровлей», включающий создание бутовых полос в выработанном пространстве, одна из которых, центральная, выкладывается параллельно линии очистного забоя длиной $0,2L_n$ и шириной $0,2$ установившегося шага обрушения основной кровли (патент SU № 2177546, опублик. 27.12.2001).

Недостатком способа является высокая опасность ведения работ по возведению бутовых полос в выработанном пространстве, в котором трудно обеспечить нормальное проветривание зоны, где производятся работы, и существует опасность непланируемого обрушения кровли в месте возведения центральной бутовой полосы.

Известен «Способ управления труднообрушаемой кровлей в очистных забоях», отличающийся тем, что разрушение основной кровли на блоки, равные естественному шагу обрушения, производят до начала ведения очистных работ с оставлением пачки породы, прилегающей к угольному пласту. Скважины располагают таким образом, что при взрывании ВВ слои кровли над пластом угля остаются ненарушенными, которые предохраняют призабойное пространство от просыпания разрушенных пород при движении блока основной кровли (а.с. SU № 311011, опублик. 09.08.1971).

Недостатком способа является то, что при обрушении больших блоков основной кровли происходит выдавливание ими скопившегося в выработанном пространстве метана в рабочее пространство очистных и подготовительных выработок выемочного участка, в результате создается опасная обстановка для находящихся в выработках людей.

Известен «Способ управления труднообрушаемой кровлей при разработке угольных пластов механизированными комплексами», при котором на заданном расстоянии отработки столба производят искусственную посадку жесткой кровли путем переориентации размещения образующихся блоков породы параллельно кромке забоя со смещением границы обрушения кровли в направлении завала за пределы рабочего пространства лавы. Для реализации метода бурят скважины в борт конвейерного штрека на расстоянии $0,8-1,0$ м друг от друга, в которых размещают и взрывают заряды ВВ. При этом линия обрушения основной кровли смещается в сторону завала, вследствие чего механизированная крепь оказывается под защитой консоли основной кровли и не испытывает разрушительных нагрузок во время очередного обрушения основной кровли. В этом случае снижается трудоемкость бурения шпуров, так как эти работы производят не по породе, а по углю (патент RU № 2151293, опублик. 20.06.2000).

Недостатком способа является то, что обрушение кровли происходит большими блоками, которые при падении на почву пласта выдавливают из выработанного пространства в призабойное и в подготовительные выработки скопившийся в завале метан, в результате создается опасная ситуация для работающих на участке людей. Этот фактор является основным недостатком рассматриваемого способа.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому способу является «Способ управления труднообрушающейся кровлей в очистных забоях», принятый за прототип (авт.св. SU № 313979, опублик. 07.09.1971). При осуществлении способа до начала очистных работ из штреков бурят скважины вертикальным веером и производят взрывание в выработанном пространстве после подвигания очистного забоя за линию скважин на величину радиуса взрывной воронки. Обрушение при взрыве плиты пород основной кровли происходит за линией крепи и поэтому исключается воздействие ее на механизированную крепь при первых осадках.

Недостатком является то, что способ не исключает выдавливание газа из выработанного пространства в призабойную зону лавы во время обрушения плиты основной кровли. По этой причине способ не обеспечивает безопасное ведение очистных работ в лавах при обработке газоносных пластов.

Техническим результатом является повышение безопасности отработки газоносных пластов в широком диапазоне условий.

Технический результат достигается тем, что в способе управления труднообрушающейся кровлей при отработке газоносных пластов в лавах с механизированными комплексами, включающем бурение скважин со стороны подготовительных выработок в породах кровли, зарядание и взрывание их за крепью в выработанном пространстве, создание опор из высыпавшихся из взрывных воронок пород, препятствующих свободному обрушению оторванной от массива плиты основной кровли, бурение скважин производят параллельно напластованию, а расстояние от нижней плоскости основной кровли до скважин определяют по формуле:

$$l_{\text{лнс}} = l_3 \left(\frac{1 + \sqrt{K_p}}{K_p - 1} \right), \quad (1)$$

где K_p - коэффициент разрыхления пород основной кровли при взрывании их рыхлением;

l_3 - расстояние от основной кровли до обрушившихся пород непосредственной, м;

$l_{\text{лнс}}$ - линия наименьшего сопротивления воронок взрыва, м.

Бурение скважин параллельно напластованию на расстоянии, определяемом соотношением величин l_3 , $l_{\text{лнс}}$ и K_p , позволяет обеспечить создание более надежной опоры для оторванной от массива плиты основной кровли по всей длине лавы и тем препятствовать свободному опусканию ее при различных значениях вынимаемой мощности пласта и соотношении названных величин.

Сущность изобретения поясняется чертежами, на которых представлены следующие детали способа: фиг.1 - вертикальный разрез пород кровли по линии падения пласта выемочного участка в нормальной к пласту плоскости расположения скважин очередного взрыва; фиг.2 - вертикальный разрез пород кровли в нормальной к пласту плоскости расположения скважин после взрыва; фиг.3 - расположение искусственных опор из высыпающихся при взрывах пород по мере продвижения лавы; фиг.4 - вертикальный разрез пород по линии падения пласта в зоне взорванной воронки.

Способ осуществляют следующим образом. Подготовку выемочного участка для отработки угольного пласта 1 (фиг.1), над которым залегает глинистый сланец (непосредственная кровля) 2, выше которого расположен песчаник 3, осуществляют парными штреками 4, 5, 6, 7. Над штреками через определенные расстояния проходят камеры 8 и 9. Из камер бурят скважины 10 параллельно напластованию на расстоянии 15 от пласта, которое определяют по приведенной формуле. Заряды в скважинах располагают по всей их длине. Исключение представляют участки скважин 11, заполненные забойкой. После взрывания скважин разрыхленные породы 16 (фиг.2) заполняют объем воронки и расположенный под ней зазор 14 между основной кровлей и почвой пласта или обрушившимися при продвижении лавы породами непосредственной кровли 12. Взрывание зарядов в скважинах производят периодически в выработанном пространстве лавы за механизированной крепью 17 (фиг.3) и путем рыхления пород основной кровли создают опоры 16, на которые опираются оторванные от массива плиты основной кровли и с помощью которых препятствуют свободному обрушению оторванной от массива по линии 18 (фиг.3) плит основной кровли. Вследствие этого газ (13), находящийся в выработанном пространстве перед взрывом, не выдавливается в призабойное пространство лавы и в подготовительные выработки, в которых находятся люди.

Взрывание удлиненных зарядов в скважинах производят методом рыхления. Радиус воронки 19 при взрыве пород рыхлением принимают равным половине величины линии наименьшего сопротивления 15, т.е. $r=0,5l_{\text{лнс}}$ (фиг.4).

Полное подбучивание пород основной кровли в зоне воронки обеспечивают путем соблюдения равенства:

$$r \cdot l_{\text{лнс}} (K_p - 1) = l_3 \cdot 2r + l_3 \cdot KE, \quad (2)$$

где левая часть представляет увеличение объема пород основной кровли за счет их рыхления в объеме воронки, а правая - объем разрыхленных пород в зазоре АСЕФ.

Из подобия треугольников ВС и КСЕ находят выражения для определения величин

$$KE=FL=0,5l_3,$$

Найденные выражения для r и KE подставляют в формулу (2) и находят квадратное уравнение для определения величины линии наименьшего сопротивления при взрывании породы рыхлением (расстояние от скважин до нижней плоскости пород основной кровли):

$$l_{\text{лнс}}^2 - l_{\text{лнс}} \cdot \frac{2l_3}{(K_p - 1)} - \frac{l_3^2}{(K_p - 1)} = 0 \quad (3)$$

Решают уравнение (3) и находят искомое выражение (1).

Пример: $m_b=3,5$ м - вынимаемая мощность пласта;

$m_{\text{н.к}}=2,0$ м - мощность непосредственной кровли;

$K_p=1,5$.

В этом случае $l_3=m_b+m_{\text{н.к}}-K_p \cdot m_{\text{н.к}}=3,5+2,0-1,5 \cdot 2,0=2,5$ м.

Подставляя эти данные в формулу (1), получим:

$$l_{\text{лнс}} = 2,5 \frac{1 + \sqrt{1,5}}{1,5 - 1} = 11,1 \text{ м}$$

Откуда следует, что скважины должны быть пробурены на расстоянии 11,1 м от пласта.

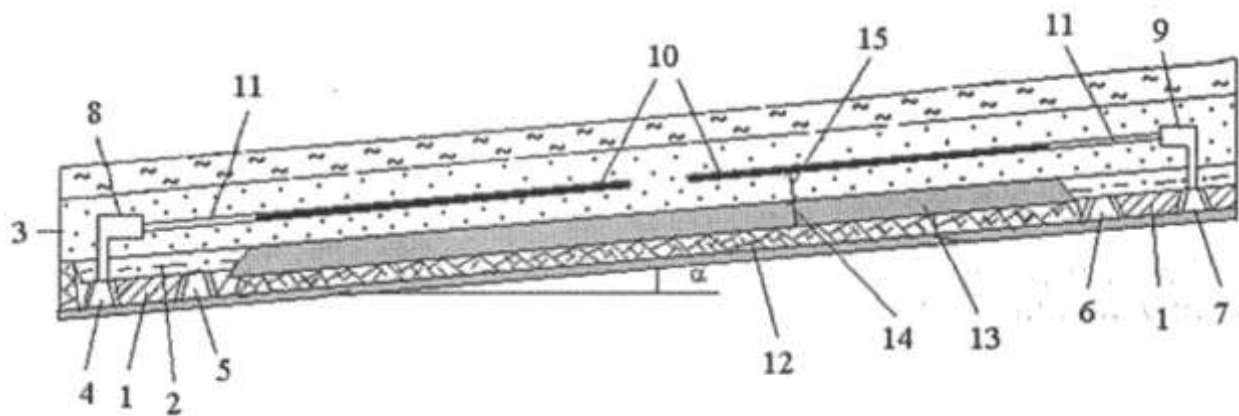
Применение способа позволяет значительно повысить безопасность ведения очистных работ при отработке газоносных пластов с помощью механизированных комплексов в широком диапазоне условий.

Формула изобретения

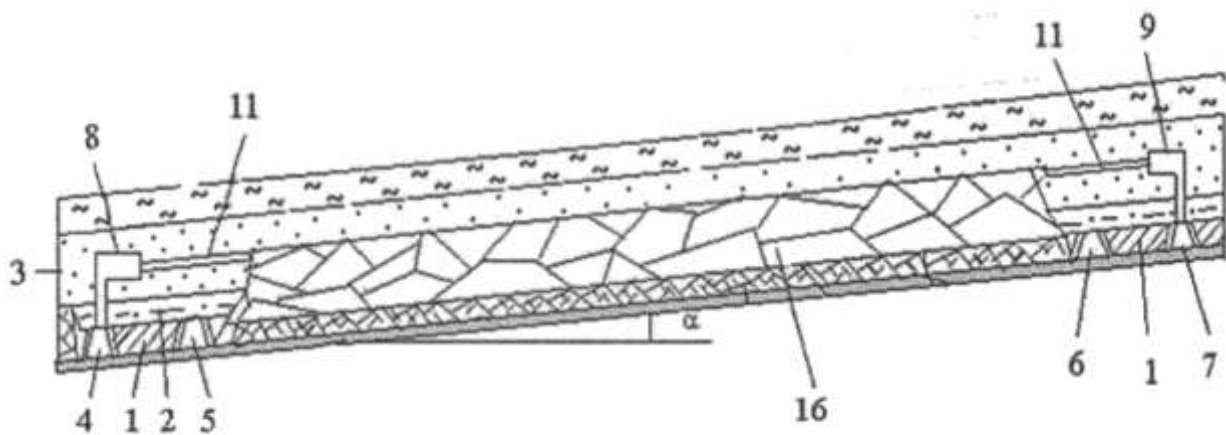
Способ управления труднообрушающейся кровлей при отработке газоносных пластов в лавах с механизированными комплексами, включающий бурение скважин со стороны подготовительных выработок в породах кровли, зарядание и взрывание их за крепью в выработанном пространстве, создание опор из высыпающихся из взрывных воронок пород, препятствующих свободному обрушению оторванной от массива плиты основной кровли, отличающийся тем, что бурение скважин производят параллельно напластованию, а расстояние от нижней плоскости основной кровли до скважин определяют по формуле

$$l_{\text{ЛНС}} = l_3 \left(\frac{1 + \sqrt{K_p}}{K_p - 1} \right),$$

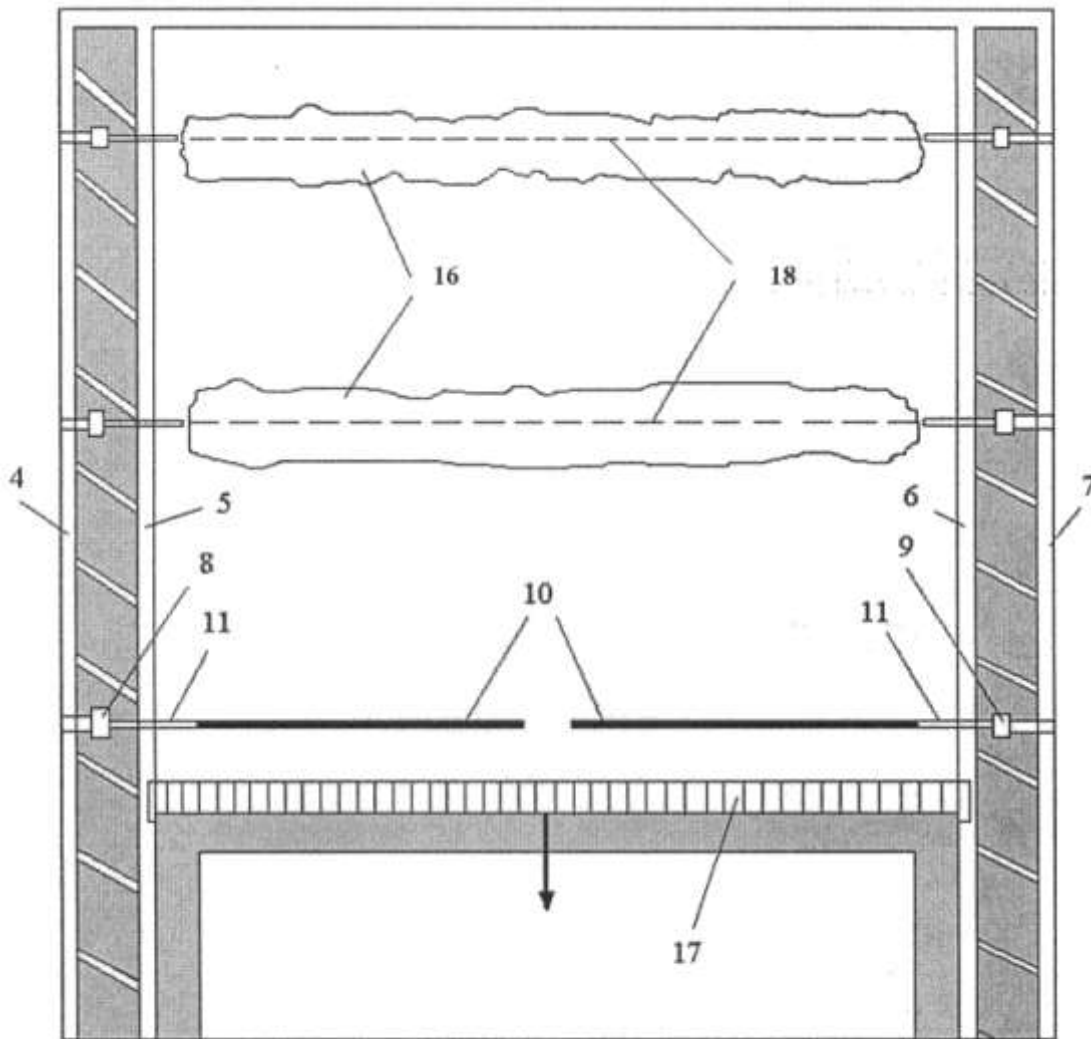
где K_p - коэффициент разрыхления пород основной кровли при взрывании их рыхлением;
 l_3 - расстояние от основной кровли до обрушившихся пород непосредственной, м;
 $l_{\text{ЛНС}}$ - линия наименьшего сопротивления воронки взрыва, м.



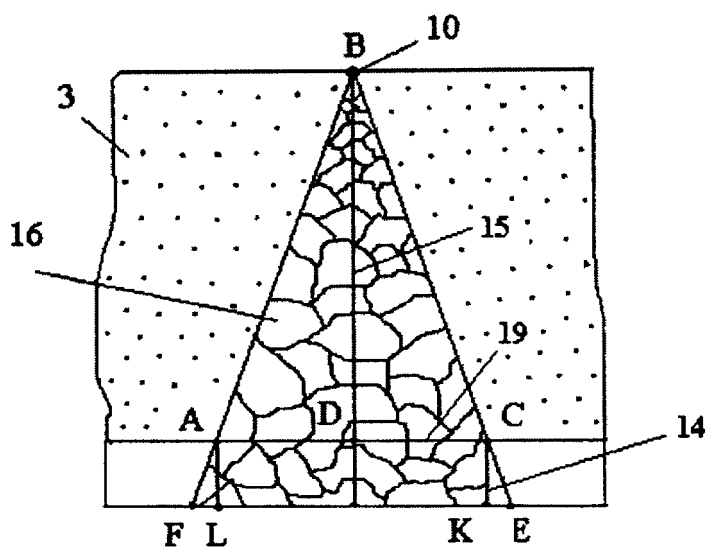
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4