



(19) **KG** (11) **1603** (13) **C1** (46) **31.01.2014**  
(51) **E21D 9/00** (2013.01)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
И ИННОВАЦИЙ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

(21) 20120100.1

(22) 05.11.2012

(46) 31.01.2014, Бюл. №1

(71) (73) Тажибаев К. (KG)

(72) Бексалов Е.Б., Тажибаев К., Апсаматов Э.Н., Тажибаев Д.К., Бексалов И.Е. (KG)

(56) Патент RU №2266408, кл. E21C 37/02, E21C 27/10, 2005

(54) **Способ безвзрывной проходки горных выработок**

(57) Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и дорожно-транспортному строительству, может быть использовано для проходки горных выработок и добычи полезных ископаемых без применения взрывчатых веществ в монолитных, слоистых и трещиноватых горных породах с коэффициентом крепости по М.М. Протодяконову от 4 до 14.

Техническая задача предлагаемого способа - повышение безопасности ведения горных работ и снижение себестоимости отбойки горной породы при проходке горной выработки.

Поставленная задача решается тем, что в способе безвзрывной проходки горных выработок, включающем проходку горной выработки, образование дополнительной свободной поверхности, бурение, отрыв горной породы, причем в трещиноватых или слоистых породах с коэффициентом крепости по М.М. Протодяконову от 4 до 14 в нерудной и не удароопасной зоне горную выработку проходят без проведения буровых и взрывных работ, производят отбойку гидромолотом (типа НМ 960 CS) фирмы Крупп, последующую оборку нависающих кусков производят этим же гидромолотом, затем производят погрузку отбитой горной массы погрузчиком (типа ПНБ - 3К) в транспортные средства.

В рудной или удароопасной зоне в центральной части забоя горной выработки в монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 10 бурят разгрузочную разведывательную скважину с диаметром 76 мм на глубину не менее 5 метров, затем проводят отбор и паспортизацию кернов для определения удароопасности и содержания металла и полезного минерала.

В монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 10 до 14 в контурных частях забоя горной выработки на расстоянии 0,5 метров от стенок выработки бурят не менее 6 контурных шпуров с диаметром 51 мм на глубину не менее 2 метров.

Способ обеспечивает повышение безопасности ведения горных работ и снижение стоимости проходки горной выработки. 1 н.п. ф., 2 з.п. ф., 2 фиг., 1 табл.

(21) 20120100.1

(22) 05.11.2012

(46) 31.01.2014, Bull. number 1

(71) (73) Tajibayev K. (KG)

(72) Beksalov E.B., Tajibayev K., Apsamatov E.N., Tajibayev D.K., Beksalov I.E. (KG)

(56) Patent RU №2266408, cl. E21C 37/02, E21C 27/10 2005

(54) **Process of nonexplosive underground development**

(19) **KG** (11) **1603** (13) **C1** (46) **31.01.2014**

(57) The invention relates to mineral resource industry and road-transportation construction, can be used for underground development and mining operations without applying the explosives in monolithic, layered and fractured rock formations, where the factor of a fortress, according to the M.M. Protodiakonov is from 4 to 14.

The technical problem of the proposed method – is to improve the safety of mining operations and reduce the cost of rock formation breaking at the mine working tunnelling.

The stated problem is solved by the fact, that in the method of nonexplosive underground development, which includes tunneling excavation, formation of the additional free surface, drilling, separation of rock; wherein mine working is extended without drilling and blasting in the fissured or layered rocks with the fortress factor by M.M. Protodiakonov from 4 to 14 in non-metallic and not bump hazard zone; blasting is performed by the hydraulic hammer (of HM 960 CS type) of the Krupp firm; subsequent cutting of overhanging pieces is produced with the same hydraulic hammer; further the loading of broken muck is produced by the loader (such as PNB - ZK) into the transport means.

The pressure-relief exploration well is drilled with a diameter of 76 mm to a depth of at least 5 meters, then the selection and certification of core samples are carried out to determine the shock hazard and content of metal and useful mineral in the ore or shock danger zone in the central part of the mine working face in the rock base with the factor of fortress from 4 to 10 by M.M. Protodiakonov.

At least 6 contour boreholes with a diameter of 51 mm are drilled to a depth of not less than 2 meters in the rock base with the fortress factor from 10 to 14 by a of M. Protodiakonov in the contour parts of borehole bottom of the mine working at a distance of 0.5 meters from the formation wall.

This method enhances the safety of mining operations and reduces the cost of tunneling excavation. 1 independ. claim, 2 depend. claims, 2 figures, 1 table.

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и дорожно-транспортному строительству, может быть использовано для проходки горных выработок и добычи полезных ископаемых без применения взрывчатых веществ в монолитных, слоистых и трещиноватых горных породах с коэффициентом крепости по М.М. Протодеяконову от 4 до 14.

При разработке полезных ископаемых, строительстве автомобильных и железных дорог в туннелях, в скальных горных склонах проходка горных выработок требует больших материальных и энергетических затрат. Это связано, прежде всего, с необходимостью выполнения большого объема буровых работ и применения дорогостоящих взрывчатых веществ. В настоящее время при отбойке руд и проходке горных выработок в скальных горных породах традиционно применяются в основном буровзрывные способы отбойки пород и проходки горных выработок. Применение этих традиционных способов в удароопасных месторождениях могут спровоцировать такие нежелательные динамические проявления напряжения как внезапные обрушения пород, горные удары, также может привести к интенсивному трещинообразованию породного массива вокруг выработки, а главное к повышению себестоимости проходки выработки и отбойки полезного ископаемого. В этих способах не предусмотрен отбор проб горной породы или руды для изучения их физико-механических свойств и вещественного состава.

Известен способ проходки горных выработок (а.с. SU №1748483, rk/ E21D 9/00, 1995), включающий бурение в центральной части забоя врубовых, а вокруг них порядно отбойных, предконтурных и укороченных контурных шпуров, заряджение их взрывчатым веществом (далее ВВ) и последовательное взрывание сначала в контурных, затем во врубовых, отбойных и, в последнюю очередь, в предконтурных шпурах, при этом с целью сокращения переборов горных пород законтурного массива при проходке выработки с использованием проходческого щита с бетонированием стенок выработки, контурные шпуры бурят на глубину, равную 0,3-0,6 глубины отбойных и предконтурных шпуров, с наклоном в сторону законтурного массива, определяемым из выражения:

$$\alpha = \arctg \frac{L}{[h_{\text{бет.}} + h_{\text{ш}} + h_{\text{б.к.}}] - a}, \text{ град}$$

где:

$h_{\text{бет.}}$  - толщина слоя бетона, м;

$h_{\text{ш}}$  - толщина проходческого щита, м;

$h_{\text{б.к.}}$  - ширина буровой кареты, м;

$a$  - расстояние от устья контурных шпуров до проектного контура выработки, м;

$L$  - расстояние от проходческого щита до груди забоя, м.

При этом забои предконтурных шпуров располагают на проектном контуре выработки, а в донных частях предконтурных шпуров размещают ВВ повышенной бризантности.

Известен способ проведения горной выработки (заявка RU № 94028825, А1, кл. F42D 3/04, 1996), включающий бурение компенсационной полости и взрывных скважин, размещение во взрывных скважинах зарядов ВВ и их короткозамедленное взрывание с отбойкой породы на компенсационные полости, при этом с целью повышения эффективности работ и снижения стоимости проходки горной выработки, в компенсационную полость в объеме 0,2-0,35 ее емкости устанавливают гирлянды с водой, а инициирование первого заряда ВВ производят со стороны второй компенсационной полости.

Недостатками известных способов являются высокая себестоимость проходки горной выработки из-за выполнения большого объема трудоемких буровых работ (бурение шпуров, скважин, создание полостей), применения взрывчатых веществ, а также снижение скорости проходки из-за выполнения рабочих операций по заряджению, взрыванию, оборке нависающих пород и проветриванию забоя после взрыва.

Наиболее близким по технической сущности и совокупности существенных признаков к изобретению является способ отбойки горных пород, принятый за прототип, (патент RU № 2266408, кл. E21C 37/02, E21C 27/10, 2005), включающий образование дополнительной свободной поверхности путем проходки опережающей заходки, бурение в блоке ряда шпуров, разрыв горной породы во всех шпурах блока и последующий ее послойный отрыв на дополнительную свободную поверхность, отличающийся тем, что шпуры бурят на глубину, равную или превышающую одну четвертую часть глубины опережающей заходки, заполняют их пластичным веществом и путем вытеснения его из шпура формируют трещины разрыва в заданном направлении в плоскости, перпендикулярной плоскостям кровли и почвы выработки. Шпуры бурят на расстоянии друг от друга, не превышающем одну десятую часть глубины опережающей заходки, причем расстояние шпуров до кровли и почвы выработки принимают одинаковым.

Недостатком этого способа является необходимость выполнения большого объема буровых работ и применение дополнительных пластичных веществ, ударных устройств и магистрального проводника энергии (пневматического или электрического), вследствие чего повышается себестоимость и снижается производительность отбойки породы.

Техническая задача предлагаемого способа - повышение безопасности ведения горных работ и снижение себестоимости отбойки горной породы при проходке горной выработки.

Поставленная задача решается тем, что в способе безвзрывной проходки горных выработок, включающем проходку горной выработки, образование дополнительной свободной поверхности, бурение, отрыв горной породы, причем в нерудной и не удароопасной зоне в трещиноватых или слоистых породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 14, горную выработку проходят без проведения буровых и взрывных работ, производят отбойку гидромолотом типа НМ 960 CS, (фирма Крупп), последующую оборку нависающих кусков производят этим же гидромолотом, затем производят погрузку отбитой горной массы погрузчиком (типа ПНБ - 3К) в транспортные средства.

В рудной или удароопасной зоне центральной части забоя горной выработки в монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 10 бурят разгрузочную разведывательную скважину с диаметром 76 мм на глубину не менее 5 метров, затем проводят отбор и паспортизацию кернов для определения удароопасности и содержания металла и полезного минерала.

В монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 10 до 14 в контурных частях забоя горной выработки на расстоянии 0,5 метров от стенок выработки бурят не менее 6 контурных шпуров с диаметром 51 мм на глубину не менее 2 метров.

В предлагаемом способе проходки горных выработок, включающем применение ударного способа разрушения пород импульсной нагрузкой, осуществляемой гидромолотом (типа НМ 960 CS), фирмы Крупп, исключается применение взрывчатых веществ, за счет чего сокращаются материальные затраты, исключаются работы по взрыванию, проветриванию забоя после взрыва и оборке. За счет применения безвзрывного способа проходки горных выработок в удароопасных участках путем проходки опережающей центральной разгрузочной скважины в забое горной выработки (фиг. 1 и 2), используемой также для отбора проб в рудных зонах для эксплуатационной геологической разведки, повышается безопасность и эффективность ведения горных работ.

Проходка в удароопасных и рудных участках опережающей центральной разгрузочной скважины в забое горной выработки (фиг. 1) и применение ударной нагрузки для разрушения горных пород в забое выработки позволят обеспечить разгрузку и снижение уровня опасных напряжений, и предотвращение таких возможных динамических проявлений горного давления, как стреляний горных пород, горных ударов.

Бурение центральной разгрузочной скважины позволит проводить отбор проб для определения удароопасности и рудоносности горных пород, а также облегчает отбойку пород на эту свободную поверхность. Все это в конечном итоге повышает эффективность способа.

Сущность способа поясняется чертежами (фиг. 1 и 2). Способ реализуется следующим образом.

В трещиноватых или слоистых породах с коэффициентом крепости по М.М. Протодяконову от 4 до 14 в нерудной и не удароопасной зоне горную выработку проходят без проведения буровых и взрывных работ, отбойкой породы гидромолотом (типа НМ 960 CS), фирмы Крупп, последующую оборку нависающих кусков производят этим же гидромолотом, затем погрузку отбитой горной массы производят погрузчиком (типа ПНБ - ЗК) в транспортные средства.

В монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 10 горную выработку в рудной или удароопасной зоне проходят с бурением опережающей центральной разгрузочной скважины 1 в забое выработки 3 (фиг. 1) и отбойкой породы. Последующую погрузку отбитой горной массы производят погрузчиком (типа ПНБ - ЗК) в транспортные средства.

В монолитных породах с коэффициентом крепости по М.М. Протодяконову от 10 до 14 горную выработку в рудной или удароопасной зоне проходят с бурением опережающей центральной разгрузочной скважины 1 и дополнительных контурных шпуров 2 в забое выработки 3 (фиг. 2) и отбойкой породы гидромолотом (типа НМ 960 CS), фирмы Крупп, оборкой нависающих кусков производят этим же гидромолотом, погрузку отбитой горной массы производят погрузчиком (типа ПНБ - ЗК) в транспортные средства.

Центральную разгрузочную скважину 1 (фиг. 1 и 2) с диаметром 76 мм бурят в первую очередь на глубину от 5 до 10 метров с отбором и паспортизацией кернов с диаметром 62 мм. Контурные шпуры 2 (фиг. 2) с диаметром 51 мм бурят без отбора керна сплошной буровой короной на глубину от 2 до 4 метров.

Сравнение показателей буровзрывного и безвзрывного способа проходки подземной выработки сплошным забоем с сечением от 15 до 90 м<sup>2</sup> в трещиноватой породе с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 16 приведено в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, при применении безвзрывного способа проходки подземной выработки достигается значительное сокращение эксплуатационных затрат.

Экономический эффект от применения безвзрывного способа проходки выработки достигается за счет сокращения рабочих операций как бурение, подготовка взрывчатых материалов, зарядание взрывчатых веществ в шпуры, взрывание, проветривание, оборка нависающих кусков пород, а также за счет отказа от применения дорогостоящих взрывчатых веществ и сокращения парка горнопроходческих машин.

Таблица 1

Сравнительные данные эксплуатационных расходов при буровзрывной и безвзрывной технологий разработки

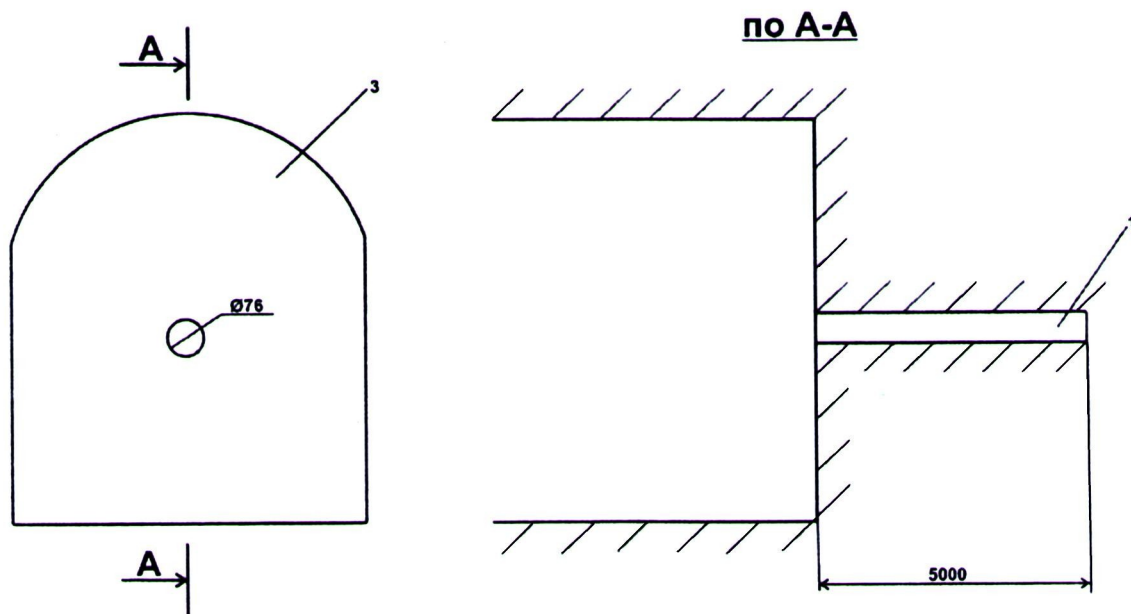
Коэффициент крепости, f	Площадь се- чения S, м²	Объем разра- ботки пород за один цикл, м³	Стоимость эксплуатационных затрат за один цикл, \$		Доля эксплуатационных затрат 1 м³ отбитой породы, \$/м³	
			Буровзрывная технология (отбойка)	Безвзрывная технология (отбойка + оборка + погрузка)	Буровзрывная технология (отбойка)	Безвзрывная технология (отбойка + оборка + погрузка)
4-8	15	32,00	-	385,00	-	12,03
	30	102,00	-	545,50	-	5,23
	60	204,00	-	841,05	-	4,12
	90	306,00	-	1118,70	-	3,65
8-10	15	32,00	761,00	591,50	23,78	18,48
	30	102,00	1822,70	887,90	17,87	8,70
	60	204,00	4834,80	1183,40	23,70	5,80
	90	306,00	7246,10	1410,40	23,68	4,60
10-12	15	32,00	873,00	886,70	27,28	27,71
	30	102,00	2278,60	1326,00	22,34	13,00
	60	204,00	6799,30	1850,20	33,33	9,10
	90	306,00	9792,00	2694,20	32,00	8,80
12-14	15	32,00	99,57	1279,50	31,10	40,00
	30	102,00	2278,80	2590,40	22,34	25,40
	60	204,00	6799,60	3713,50	33,33	18,20
	90	306,00	9789,80	4381,70	32,00	14,32
14-16	15	32,00	810,50	-	25,30	-
	30	102,00	2623,00	-	25,70	-
	60	204,00	7674,40	-	37,62	-
	90	306,00	11361,20	-	37,13	-

### Формула изобретения

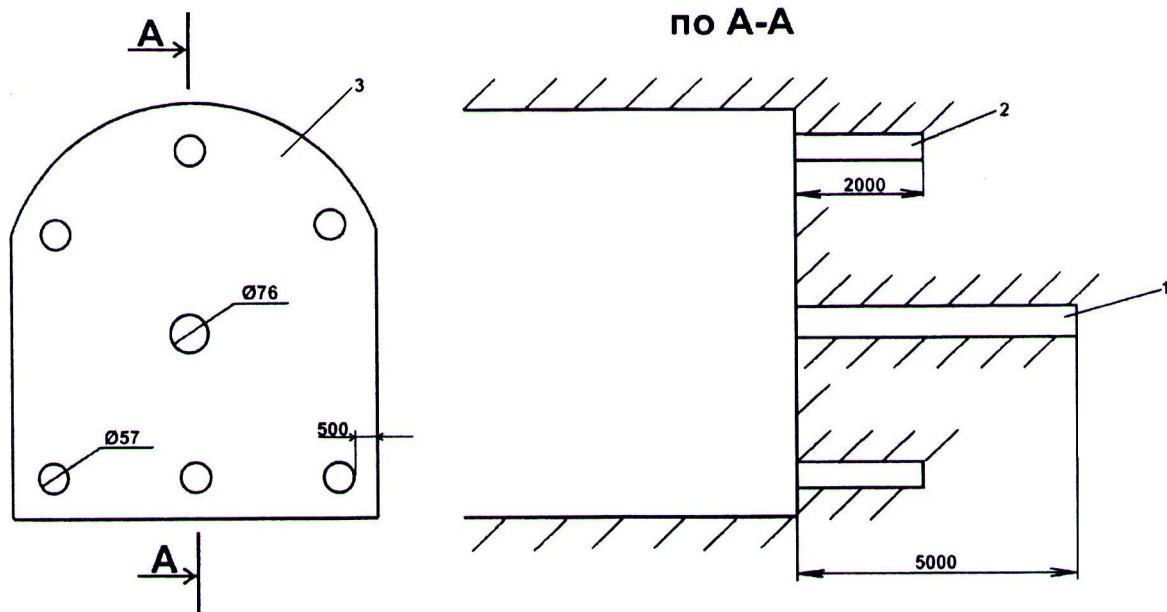
1. Способ безвзрывной проходки горных выработок, включающий проходку горной выработки, бурение, отрыв горной породы, отличающийся тем, что в трещиноватых или слоистых горных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 14 в нерудной и не удароопасной зоне горную выработку проходят без проведения буровых и взрывных работ, отбойку производят гидромолотом (типа НМ 960 CS) фирмы Крупп, затем производят оборку нависающих кусков этим же гидромолотом и последующую погрузку отбитой горной массы в транспортные средства производят погрузчиком (типа ПНБ - ЗК).

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в центральной части забоя горной выработки в монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 4 до 10 в рудной или удароопасной зоне бурят разгрузочную разведывательную скважину с диаметром 76 мм на глубину не менее 5 метров, проводят отбор и паспортизацию кернов для определения удароопасности горной породы и содержания металла и полезного минерала.

3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что в контурных частях забоя горной выработки в монолитных породах с коэффициентом крепости по М. М. Протодяконову от 10 до 14 на расстоянии 0,5 метров от стенок выработки бурят не менее 6 контурных шпуров с диаметром 51 мм на глубину не менее 2 метров.



Фиг. 1



Фиг. 2

Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба интеллектуальной собственности и инноваций при Правительстве Кыргызской Республики,  
720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03