

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2743161

СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК АНКЕРАМИ С АРМИРОВАННЫМИ ПОЯСАМИ

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

Авторы: *Протосеня Анатолий Григорьевич (RU), Беляков Никита Андреевич (RU), Синегубов Вячеслав Юрьевич (RU), Сотников Роман Олегович (RU)*

Заявка № 2020114171

Приоритет изобретения 20 апреля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 15 февраля 2021 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 20 апреля 2040 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
E21D 11/15 (2021.01)

(21)(22) Заявка: 2020114171, 20.04.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.04.2020

Дата регистрации:
15.02.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.04.2020

(45) Опубликовано: 15.02.2021 Бюл. № 5

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

(72) Автор(ы):

Протосеня Анатолий Григорьевич (RU),
Беляков Никита Андреевич (RU),
Синегубов Вячеслав Юрьевич (RU),
Сотников Роман Олегович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: SU 1305356 A1, 23.04.1987. SU 823588
A1, 23.04.1981. SU 1758235 A1, 30.08.1992. SU
1652592 A1, 30.05.1991. RU 2177550 C1,
27.12.2001. CN 101892844 A, 24.11.2010.

(54) СПОСОБ КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК АНКЕРАМИ С АРМИРОВАННЫМИ ПОЯСАМИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано при креплении выработок в слабоустойчивых горных породах любой крепью, подразумевающей соединение элементов между собой. Способ крепления горных выработок анкерами с армированными поясами, включающий проходку выработок с помощью буровзрывных работ, бурение шпуров, установку анкеров и нанесение на поверхность выработки торкрет-бетона. На анкера навешивают фиксирующие элементы, представляющие собой

металлические уголки с полками, на одной из которых выполнено отверстие, в которое вставляют анкер, а в другой выполнены вырезы, в которые продевают арматуру, формируя при этом объемную конструкцию армирования, затем повторно наносят слой торкрет-бетона и формируют объемные армированные пояса. Использование заявляемого способа позволяет повысить скорость ведения работ, устойчивость к воздействию динамических нагрузок и долговечность конструкции, а также снизить материалоемкость крепи.

RU 2 743 161 C1

RU 2 743 161 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
E21D 11/15 (2021.01)

(21)(22) Application: **2020114171, 20.04.2020**

(24) Effective date for property rights:
20.04.2020

Registration date:
15.02.2021

Priority:

(22) Date of filing: **20.04.2020**

(45) Date of publication: **15.02.2021** Bull. № 5

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2, FGBOU
VO "Sankt-Peterburgskij gornyj universitet",
Patentno-litsenziionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Protosenia Anatolii Grigorevich (RU),
Beliakov Nikita Andreevich (RU),
Sinegubov Viacheslav Iurevich (RU),
Sotnikov Roman Olegovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

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

(54) **METHOD OF FIXING MINE WORKINGS WITH ANCHORS WITH REINFORCED BELTS**

(57) Abstract:

FIELD: mining industry.

SUBSTANCE: invention relates to the mining industry and can be used for fixing workings in weakly resistant rocks with any support that implies the connection of elements with each other. It is a method of fixing mine workings with anchors with reinforced belts, including sinking workings with the help of drilling and blasting operations, drilling holes, installing anchors and applying shotcrete-concrete to the surface of the workings. The fixing elements are hung to the anchors, which are metal corners with shelves, one of

which has a hole in which the anchor is inserted, and the other has cutouts, in which reinforcement is threaded, thus forming the volumetric reinforcement structure, then a layer of shotcrete-concrete is put and a volumetric reinforced belt is formed.

EFFECT: use of the claimed method allows increasing the speed of work, resistance to dynamic loads and durability of the structure, as well as reducing support material consumption.

1 cl

Изобретение относится к горнодобывающей промышленности и может быть использовано при креплении выработок в слабоустойчивых горных породах любой крепью, подразумевающей соединение элементов между собой.

5 Известен способ крепления горных выработок (патент РФ № 2371582, опубл. 27.10.2009), предусматривающий бурение шпуров рядами, установку в них составных анкер-подхватов, прижатие подхватов к поверхности выработки, сцепление их между собой с помощью уголка с отверстиями, выполненными в его полках, в одно из которых пропускают конец подхвата анкера предыдущего ряда и натягивают подхват с помощью гайки, а через другое устанавливают в шпур анкер следующего ряда.

10 Недостатками данного способа является опасность работ в незакрепленной выработке, так как анкера устанавливаются во время работ по установке анкер-подхватов, большой объем ручного труда по установке, прижатию и скреплению анкер-подхватов болтовым соединением. Данный способ неприменим в условиях неровного контура выработки, например, при значительных переборах.

15 Известна анкерная крепь (авторское свидетельство СССР № 1507983, опубл. 15.09.1989), включающая наклонные анкеры, на выступающих концах которых смонтированы опорно-поддерживающие узлы и прикрепленный к последним гибкий подхват, имеющий по концам петли с жимками, а каждый опорно-поддерживающий узел выполнен из прорезающего петлю подхвата трубчатого фиксатора с
20 установленным на нем опорным элементом.

Недостатками данного способа являются необходимость использования наклонных анкеров, что приводит к снижению их несущей способности, а также низкая безопасность ведения работ за счет малой степени механизации.

25 Известен способ установки анкерной крепи с гибким подхватом (авторское свидетельство СССР № 1382973, опубл. 23.03.1988), включающий бурение рядов шпуров, установку в них анкеров с опорными планками, имеющими центральное отверстие под анкер, навеску по периметру выработки гибкого подхвата и его натяжение опорными планками путем поджатия их натяжными гайками.

30 Недостатком данного способа является необходимость зигзагообразной навески гибкого подхвата, что приводит к ограниченности использования способа из-за требований по определенной расстановке анкеров, а также сложность сквозного протягивания каната через планку.

35 Известна крепь горных выработок (авторское свидетельство СССР № 1776805, опубл. 23.11.1992), включающая гибкие подхваты с фиксаторами на концах, имеющими прижимные пластины и взаимодействующими с подхватами через прижимные и опорные пластины с шайбами и анкеры с натяжными гайками.

Недостатком данного способа является сложность конструкции, вызванная большим количеством элементов.

40 Известен способ крепления горных выработок (авторское свидетельство СССР № 1305356, опубл. 23.04.1987) принятый за прототип. Способ осуществляется в выработках, пройденных с помощью буровзрывных работ, включает бурение шпуров, установку анкеров, подвеску к ним сварной металлической решетки и нанесение на поверхность выработки торкрет-бетона.

45 Недостатком данного способа является сложность конструкции, связанная с необходимостью установки системы крепления из металлических канатов и сварной сетки, необходимость продолжительного нахождения людей в незакрепленном пространстве. Получаемые армирующие элементы имеют плоскую конструкцию и не могут обеспечивать достаточной жесткости при применении в слабоустойчивых

породах.

Техническим результатом является увеличение скорости проходки за счет механизации отдельных операций, а также повышение безопасности ведения горных работ в призабойном пространстве за счет повышения надежности крепления в сложных

5 условиях.

Технический результат достигается тем, что на анкера навешивают фиксирующие элементы, представляющие собой металлические уголки с полками, на одной из которых выполнено отверстие, в которое вставляют анкер, а в другой – выполнены вырезы, в которые продевают арматуру, формируя при этом объемную конструкцию армирования, затем повторно наносят слой торкрет-бетона и формируют объемные армированные

10

пояса.

Способ поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 – сечение выработки, закрепленной крепью с армированным поясом;

фиг. 2 – сечение армированного торкрет-бетонного пояса;

15

фиг. 3 – конструкция длинной полки фиксирующего элемента;

фиг. 4 – конструкция короткой полки фиксирующего элемента, где:

1 – фрикционный анкер;

2 – армированный пояс;

3 – выравнивающий торкрет-бетонный слой;

20

4 – фиксирующие элементы;

5 – арматура;

6 – окончательный слой торкрет-бетона;

7 – вырезы под арматуру;

8 – отверстие под анкер.

25

Способ осуществляют следующим образом. При проведении выработок в слабоустойчивых горных породах осуществляется комплекс буровзрывных работ по выбранной технологии с величиной заходки не менее 1,5 м. После проведения комплекса буровзрывных работ выполняется уборка породы, обезопасивание и доведение выработки до проектного сечения.

30

Процесс крепления начинается с возведения временной крепи из торкрет-бетона 3 (фиг.1) толщиной от 100 до 150 мм на всю величину заходки. Торкрет-бетонирование производится при помощи бетононасоса и распылителя.

Затем производится установка крепи из забивных фрикционных анкеров 1 с расчетным шагом, не превышающим 0,9х0,9 м. Длина анкеров рассчитывается исходя из условий, но принимается не менее 2,5 м. Одновременно с установкой анкеров на них навешиваются уголки с проушинами, которые являются фиксирующими элементами 4 (фиг.2) для создания армированного пояса 2. Конструкция фиксирующего элемента представлена на фиг. 3. Установка арматуры 5, например А400, $\geq d16$, осуществляется путем продевания ее через проушины фиксирующих элементов.

40

После окончания формирования каркаса из арматурных стержней производится нанесение окончательного слоя торкрет-бетона 6 (фиг.2) толщиной, необходимой для создания защитного слоя над стальными элементами. Толщина слоя торкрет-бетона принимается не менее 300 мм. Полученная конструкция является армированным поясом 2 (фиг.1).

45

Результатом выполнения описанных операций является комбинированная крепь, состоящая из анкеров 1 и армированных поясов 2 с заданным шагом.

Способ поясняется следующим примером. При проведении горных выработок в зоне тектонических нарушений принимается базовый вариант крепления, включающий

опережающую крепь, слой набрызг-бетона толщиной 200 мм и слой монолитной бетонной крепи толщиной 300 мм. Используемый способ отличается низкой производительностью труда и темпами проходки выработок.

5 Для решения вышеуказанных недостатков можно применять предлагаемый способ крепления горных выработок анкерами с армированными поясами. Параметры крепления рассчитаны на следующие условия: ширина выработки $B=5,8$ м, приведенный показатель качества пород по Бартону $Q_A = 0,02$, показатель качества контактов трещин $I_r = 2$.

10 Перед возведением предлагаемого варианта крепления также выполняется опережающее крепление для обеспечения устойчивости призабойной зоны на момент возведения крепи. Глубина опережающего крепления равна величине заходки, которая составляет 1,5 м. В качестве временной крепи используется торкрет-бетонная крепь толщиной 150 мм. Затем устанавливается сетка из фрикционных анкеров со следующими параметрами: глубина $L=3$ м, диаметр анкера – $d=50$ мм.

15 После завершения подготовительных работ производится возведение армированного пояса толщиной 300 мм на фиксирующие элементы, которые крепятся на анкера при их установке. Фиксирующие элементы представляют собой металлические уголки с разной длиной полков. На короткой полке выполнено отверстие под анкер 10 (фиг.4).
20 На длинной полке выполнены вырезы для арматуры 7 (фиг. 3) радиусом не менее, чем на 2 мм превышающим диаметр арматуры. Геометрический центр выреза располагается на расстоянии не менее 50 мм от обеих граней. Длины полков определяются в зависимости от диаметра арматуры и анкеров.

25 Использование заявляемого способа позволяет повысить скорость ведения работ, устойчивость к воздействию динамических нагрузок и долговечность конструкции, а также снизить материалоемкость крепи.

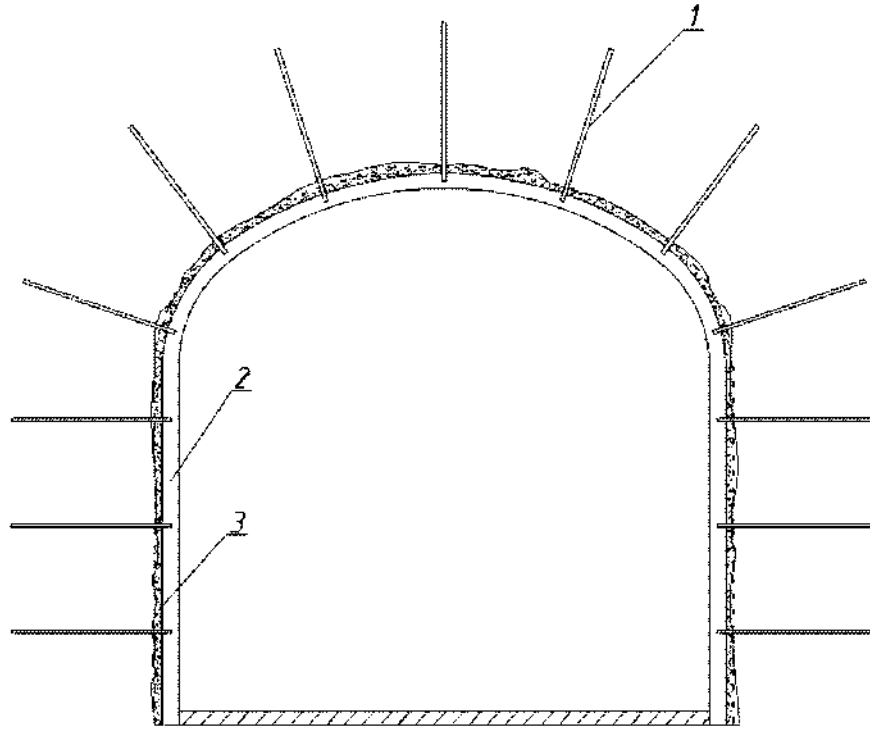
(57) Формула изобретения

30 Способ крепления горных выработок анкерами с армированными поясами, включающий проходку выработок с помощью буровзрывных работ, бурение шпуров, установку анкеров и нанесение на поверхность выработки торкрет-бетона, отличающийся тем, что на анкеры навешивают фиксирующие элементы,
представляющие собой металлические уголки с полками, на одной из которых
35 выполнено отверстие, в которое вставляют анкер, а в другой выполнены вырезы, в которые продевают арматуру, формируя при этом объемную конструкцию армирования, затем повторно наносят слой торкрет-бетона и формируют объемные армированные пояса.

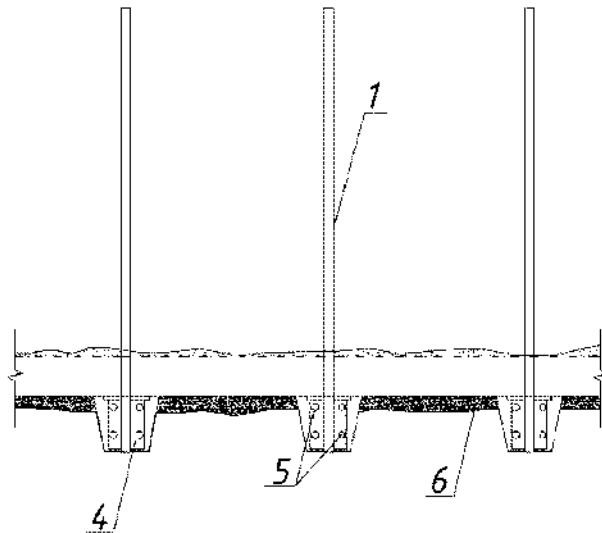
40

45

1

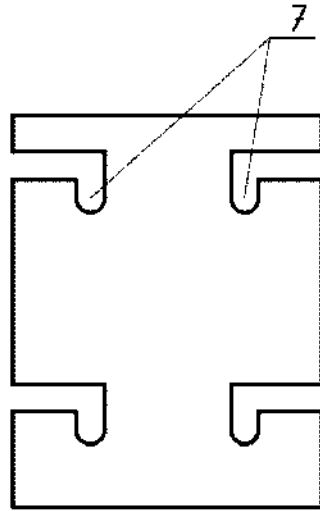


Фиг. 1

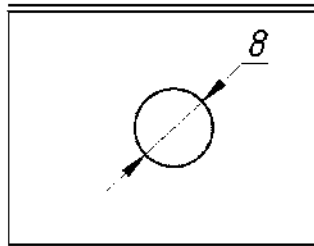


Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4