

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2407895

### КАНАТНЫЙ АНКЕР

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009123783

Приоритет изобретения 22 июня 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 декабря 2010 г.

Срок действия патента истекает 22 июня 2029 г.

*Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам*



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

E21D21/00 (2006.01)

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009123783/03, 22.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**22.06.2009**(45) Опубликовано: **27.12.2010**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2166636 C2, 10.05.2001. SU 353046 A1, 29.09.1972. SU 939774 A1, 30.06.1982. SU 1411508 A1, 23.07.1988. RU 2178082 C2, 10.01.2002. RU 2352784 C2, 20.04.2009. US 5288176 A, 22.02.1994. US 5954455 A, 21.09.1999.

Адрес для переписки:  
**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), патентный отдел, А.П.Яковлеву**

(72) Автор(ы):

**Зубов Владимир Павлович (RU),  
Рогачков Антон Владимирович (RU),  
Осминин Дмитрий Валерьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)**(54) **КАНАТНЫЙ АНКЕР**

(57) Реферат:

Изобретение относится к горному делу, в частности к анкерному креплению горных выработок. Техническим результатом являются повышение несущей способности канатного анкера при ампульном способе его закрепления в шпуре и снижение затрат на крепление выработки. Канатный анкер состоит из скрученных прядей проволок каната, муфты для соединения концов прядей каната, ограничителя радиального перемещения проволок прядей каната, между которыми имеются участки разъединения контактов прядей каната с жесткими вставками. Анкер выполнен с ограничителем перемещения неотвержденной закрепляющей смеси вниз по кольцевому зазору между анкером и стенками шпура. При этом ограничителем перемещения неотвержденной закрепляющей смеси является втулка из упругого материала, которую надевают на анкер. Внешний диаметр втулки принимают равным или больше диаметра шпура, диаметр осевого отверстия втулки принимают равным или меньше диаметра анкера, а расстояние от втулки до забоя шпура определяют из математического выражения. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано при креплении анкерами подземных горных выработок, пройденных в областях горного массива, характеризующихся повышенным напряженным состоянием.

Известен канатный анкер /1/, включающий грузонесущий канат, головку в виде опресованных или

неопресованных втулок у забоя скважины, муфты, закрепляемую на хвостовике каната у устья скважины, ограничители радиального перемещения.

Недостатком данного анкера является низкая несущая (нагрузочная) способность анкера при ампульном способе его закрепления в шпуре. Это связано: с плохим перемешиванием смолы с катализатором (отвердителем) и медленным ее отверждением из-за большого кольцевого зазора между канатом и стенками скважины; стеканием закрепляющей смеси до ее отверждения по кольцевому зазору между анкером и стенками шпура вниз и существенным снижением вследствие этого сцепления анкера со стенками шпура в месте расположения ампул.

Известен канатный анкер /2/, состоящий из множества скрученных проволок, муфты для соединения концов проволок прядей каната, ограничителей радиального перемещения прядей канатов в виде хомутов, между которыми имеются участки разъединения контактов прядей каната жесткими вставками. Недостатком данного анкера (принятого в качестве прототипа) является низкая несущая способность анкера при ампульном способе его закрепления в шпуре. Это объясняется тем, что при установке анкера закрепляющая смесь, состоящая из смолы и отвердителя, до ее отверждения стекает по кольцевому зазору между анкером и стенками шпура вниз, что существенно снижает связь анкера со стенками шпура в месте расположения ампул.

По данной причине фактическая несущая способность канатных анкеров при ампульном способе их закрепления в шпуре ниже соответствующей паспортной величины на 40-50% и более, что приводит к необходимости увеличения плотности установки анкеров, а следовательно, и затрат на крепление выработки.

Технический результат при использовании заявляемого канатного анкера заключается в устранении недостатков известного канатного анкера, а именно повышении несущей способности канатного анкера при ампульном способе его закрепления в шпуре и снижении затрат на крепление выработки.

Технический результат достигается тем, что канатный анкер, состоящий из скрученных прядей проволок каната, муфты для соединения концов прядей каната, ограничителей радиального перемещения проволок прядей каната в виде хомутов, между которыми имеются участки разъединения контактов прядей каната с жесткими вставками, согласно изобретению выполнен с ограничителем перемещения неотвержденной закрепляющей смеси вниз по кольцевому зазору между анкером и стенками шпура, при этом ограничителем перемещения неотвержденной закрепляющей смеси является втулка из упругого материала, которую надевают на анкер, при этом внешний диаметр втулки принимают равным или больше диаметра шпура, диаметр осевого отверстия втулки принимают равным или меньше диаметра анкера, а расстояние от втулки до забоя шпура определяют из выражения

$$S \geq d^2 \cdot l \cdot n / (a^2 - b^2),$$

где: a - диаметр шпура, b - диаметр канатного анкера, d - диаметр ампулы, l - длина ампулы, n - число ампул в шпуре.

Технический результат достигается также тем, что ограничителем перемещения закрепляющей смеси является втулка из резины.

Заявляемый канатный анкер поясняется схемой, представленной на чертеже, и нижеприведенным описанием, где: 1 - канатный анкер; 2 - втулка из упругого материала; 3 - скрепляющий состав; 4 - муфта; 5 - гайка; 6 - опорный элемент; b - диаметр канатного анкера, c - величина зазора между анкером и стенкой шпура; S - расстояние от втулки 2 до забоя шпура.

Канатный анкер 1 состоит из скрученных прядей проволок каната, муфты 4 для соединения концов прядей каната, ограничителей радиального перемещения проволок прядей каната в виде хомутов, между которыми имеются участки разъединения контактов прядей каната с жесткими вставками.

Канатный анкер 1 выполнен с ограничителем перемещения 2 (втулкой) неотвержденной закрепляющей смеси вниз по кольцевому зазору между анкером и стенками шпура. Максимальная величина зазора (c) между анкером и стенкой шпура равна разности диаметра шпура и диаметра канатного анкера. В абсолютных величинах зазора (c) в шахтных условиях при прижатии тросового анкера к одной из стенок шпура может составлять 5-8 мм и более.

При внешнем диаметре втулки 2 из упругого материала, равном или больше диаметра шпура, исключается перемещение неотвержденной закрепляющей смеси по кольцевому зазору между анкером

и стенками шпура в часть шпура, расположенную ниже втулки. При величине расстояния  $S \geq d^2 \cdot l \cdot n / (a^2 - b^2)$  это позволяет по сравнению с известными канатными анкерами повысить несущую способность канатного анкера за счет более качественного скрепления анкера со стенками шпура. Максимальная несущая способность канатного анкера достигается при  $S \geq d^2 \cdot l \cdot n / (a^2 - b^2)$ .

При диаметре осевого отверстия втулки из упругого материала, равном или меньше диаметра анкера, втулка фиксируется в определенном положении на анкере на расстоянии  $S$  от забоя шпура. Достаточно надежное закрепление втулки (за счет упругости резины) на канатном анкере и перекрытие втулкой кольцевого зазора между анкером и стенками шпура обеспечивается, например, при изготовлении ее из резины.

Параметры, знание которых необходимо при реализации заявляемого изобретения (диаметр шпура, диаметр канатного анкера, диаметр ампулы, длина ампулы, число ампул в шпуре и др.), определяют с учетом конкретных горно-технических и горно-геологических условий с использованием известных методик шахтных, лабораторных или аналитических исследований.

Заявляемый канатный анкер предназначен для повышения устойчивости подземных подготовительных выработок, пройденных в областях горного массива, характеризующихся повышенным напряженным состоянием горного массива и значительными размерами зон неупругих деформаций (повышенной эксплуатационной трещиноватости) в кровле выработки. Такие области, в частности, формируются при ведении горных работ на больших глубинах, а также при разработке сблизженных пластов под краевыми частями угольного массива и целиками, оставленными в выработанном пространстве надрабатывающих пластов. Для обеспечения устойчивости подготовительных выработок в таких условиях требуется установка канатных анкеров большой длины с надежным закреплением их концевых участка (участок длиной  $S$ , см. чертеж), прилегающего к забою шпура, в ненарушенном трещинами массиве.

Использование заявляемого канатного анкера в подземных подготовительных выработках, пройденных в зонах повышенного горного давления, формирующегося под краевыми частями угольного массива и целиками, оставленными в выработанном пространстве надрабатывающих пластов, позволяет:

- повысить несущую способность канатного анкера при ампульном способе его закрепления в шпуре не менее чем на 20-30%;
- снизить затраты на крепление выработки за счет уменьшения плотности установки анкеров не менее чем на 25%;
- повысить устойчивость подготовительных выработок и снизить затраты на их поддержание;
- повысить надежность функционирования подготовительных выработок за счет снижения объемов выполняемых в них ремонтных работ.

Источники информации

1. Заявка № 97118201/03 (019475) от 10.08.1999. Гибкий анкер.
2. Заявка № 99117674/20 (018443) от 20.06.2001. Канатный анкер.

#### Формула изобретения

1. Канатный анкер, состоящий из скрученных прядей проволок каната, муфты для соединения концов прядей каната, ограничителей радиального перемещения проволок прядей каната в виде хомутов-втулок, между которыми имеются участки разъединения контактов прядей каната с жесткими вставками, отличающийся тем, что анкер выполнен с ограничителем перемещения неотвержденной закрепляющей смеси вниз по кольцевому зазору между анкером и стенками шпура, при этом ограничителем перемещения неотвержденной закрепляющей смеси является втулка из упругого материала, которую надевают на анкер, при этом внешний диаметр втулки принимают равным или больше диаметра шпура, диаметр осевого отверстия втулки принимают равным или меньше диаметра анкера, а расстояние от втулки до забоя шпура определяют из выражения

$$S \geq d^2 \cdot l \cdot n / (a^2 - b^2),$$

где  $a$  - диаметр шпура, м;

$b$  - диаметр канатного анкера, м;

$d$  - диаметр ампулы, м;

$l$  - длина ампулы, м;

$n$  - число ампул в шпуре.

2. Канатный анкер по п.1, отличающийся тем, что ограничителем перемещения закрепляющей смеси является втулка из резины.

