

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 182481

СКВАЖИННАЯ ЗАБОЙКА

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

Авторы: *Парамонов Геннадий Петрович (RU),
Бабкин Руслан Сергеевич (RU)*

Заявка № 2018120782

Приоритет полезной модели 05 июня 2018 г.

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 21 августа 2018 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 05 июня 2028 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F42D 1/08 (2006.01); F42D 3/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018120782, 05.06.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.06.2018

Дата регистрации:
21.08.2018

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 05.06.2018

(45) Опубликовано: 21.08.2018 Бюл. № 24

Адрес для переписки:
199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий (отдел
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):
Парамонов Геннадий Петрович (RU),
Бабкин Руслан Сергеевич (RU)

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

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2451264 C1, 20.05.2012. SU
1583592 A1, 07.08.1990. RU 2122178 C1,
20.11.1998. RU 2229684 C1, 27.05.2004. RU
2329434 C1, 20.07.2008. US 3608491 A1,
28.09.1971.

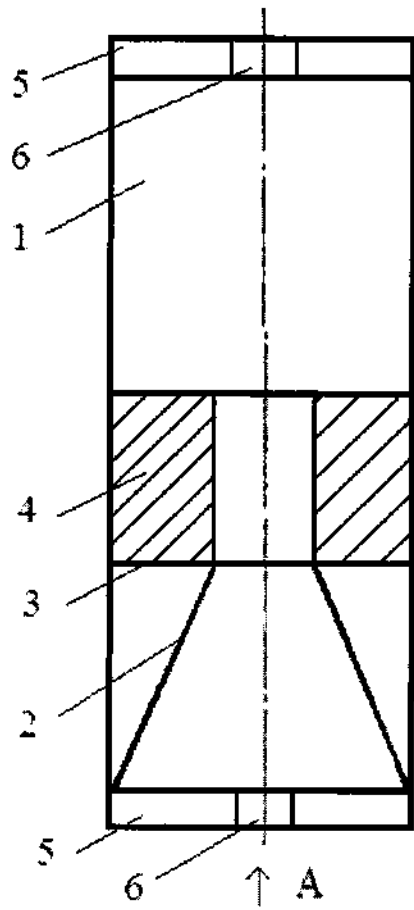
(54) СКВАЖИННАЯ ЗАБОЙКА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области буровзрывных работ, конкретно к запиранию газообразных продуктов взрыва в зарядной полости скважины и может быть использована при взрывном разрушении горных пород методом скважинных зарядов с целью снижения выбросов оксидов азота.

Скважинная забойка выполнена из пластичного полимерного материала в виде полого и тонкостенного цилиндра, внешний диаметр которого соизмерим с диаметром скважины и который снабжен диффузором в виде осевой внутренней полости непосредственно примыкающей к заряду взрывчатого вещества,

причем стенки диффузора имеют ту же толщину, что и стенки цилиндра и выполнены из того же материала, нижняя часть забойки снабжена крышкой с отверстием для средств иницирования, отличающаяся тем, что диффузор выполнен в форме усеченного конуса, длина которого составляет 1/3 от длины забойки, составные элементы его, выполненные в форме полого цилиндра с отверстием в центре и выполненные из пластичного полимерного материала с толщиной стенок от 2 до 4 мм, внутри которых содержится карбонат цинка, при этом верхняя часть забойки снабжена крышкой с отверстием.



Фиг.1

Полезная модель относится к области буровзрывных работ, конкретно к запираению газообразных продуктов взрыва в зарядной полости скважины и может быть использована при взрывном разрушении горных пород методом скважинных зарядов с целью снижения выбросов оксидов азота.

5 Известна скважинная забойка из буровой мелочи (Кутузов Б.Н. Взрывные работы. - М.: Недра, 1988, с. 223), увеличивающая время действия расширяющихся газообразных продуктов взрыва на разрушаемый массив. Забойка выполнена в виде сплошного цилиндра без внутренних полостей.

10 Основным недостатком данного типа забойки является недостаточный запирающий эффект. Из-за слабого сцепления со стенками скважины забойка выбрасывается взрывом, не совершая работы по сдерживанию продуктов взрыва, а также при повышенном содержании влаги продукты взрыва прорываются через забойку.

15 Известна засыпная забойка взрывных скважин с элементами каменного материала (патент RU №2526950, опубликовано 27.08.2014). Засыпная забойка взрывных скважин с элементами каменного материала, включающая нижнюю засыпную часть из инертных сыпучих материалов над воздушным промежутком и верхнюю комбинированную часть, разделенную на два отрезка: нижний отрезок длиной до трех диаметров скважины, заполненный элементами каменного материала размером 0,2-0,6 диаметра скважины, перемежающимся инертным сыпучим материалом крупностью менее 5 мм, и верхний, 20 заполненный до верха скважины этим же инертным сыпучим материалом.

Недостатком является то, что при формировании таких забоек камни приходится сбрасывать по одному и при больших диаметрах скважин на длине 10 диаметров (2,5 м для скважин 250 мм), камни приобретают большую скорость и могут повредить проводник иницирующего импульса.

25 Известна скважинная забойка (патент RU №2229684, опубликовано 27.05.2004). Скважинная забойка выполнена из пластичного полимерного материала, имеет форму цилиндра, внешний диаметр которого соизмерим с диаметром скважины, и диффузор в виде осевой внутренней полости, имеющей вид вытянутой полусферы, сопряженной с усеченным конусом, непосредственно примыкающая к заряду взрывчатого вещества. 30 Цилиндр выполнен полым и тонкостенным, при этом упомянутая осевая внутренняя полость выполнена в виде тонкостенной воронки, стенки которой имеют ту же толщину, что и стенки цилиндра и выполнены из того же материала, причем пространство между воронкой и цилиндром заполнено инертным материалом. Толщина стенок цилиндра и воронки могут составлять 2-4 мм.

35 Недостатком является то, что при зарядании во внутреннюю полость (диффузор) возможно попадание взрывчатого вещества, что уменьшает площадь поверхности внутренней полости (диффузора), при этом уменьшается взаимодействие ударной волны с нижней частью диффузора и распор внутренней поверхности диффузора.

40 Известна забойка для скважин большого диаметра (патент RU №2122178, опубликовано 20.11.1998), представляющая собой цилиндр с внутренней полостью, имеющей вид полусферы, сопряженной с усеченным конусом, в состав материала для изготовления которой входит соль щелочноземельного металла. Забойка изготовлена из полиэтилена высокого давления в качестве пластификатора.

45 Недостатком является достаточно жесткая внешняя поверхность забойки. При наличии у разных горных пород различного коэффициента разбухания и чистоты внутренней поверхности скважины это приводит к трудностям при размещении забойки внутри скважины. Кроме того, при увеличении диаметра забойки многократно увеличивается количество материала, затрачиваемого на изготовление одного изделия,

что ведет к значительному росту его себестоимости, а существующие способы литья и прессовки не позволяют качественно и быстро изготавливать крупные партии подобных изделий.

Известна скважинная забойка (патент RU №2451264, опубликовано 20.05.2012),
5 принятая за прототип, выполненная из пластичного полимерного материала в виде полого и тонкостенного цилиндра, внешний диаметр которого соизмерим с диаметром скважины, и который снабжен диффузором в виде осевой внутренней полости, имеющей вид вытянутой полусферы, сопряженной с усеченным конусом и непосредственно примыкающей к заряду взрывчатого вещества, причем стенки диффузора имеют ту же
10 толщину, что и стенки цилиндра и выполнены из того же материала, а пространство между цилиндром и диффузором заполнено инертным материалом, нижняя часть забойки снабжена крышкой с отверстием для средств инициирования.

Основным недостатком прототипа является отсутствие составных элементов с различными наполнителями в составе забойки, а также отсутствие в верхней части
15 забойки крышки, которая предотвращает вылет составных элементов.

Техническим результатом является создание профилированной забойки, способствующей повышению эффективности ведения взрывных работ, а также повышению безопасности ведения взрывных работ путем снижения выбросов оксидов азота за счет применения карбоната цинка в составе профилированной забойки.

20 Технический результат достигается тем, что диффузор выполнен в форме усеченного конуса, длина которого составляет 1/3 от длины забойки, составные элементы его, выполненные в форме полого цилиндра с отверстием в центре и выполненные из пластичного полимерного материала с толщиной стенок от 2 до 4 мм, внутри которых содержится карбонат цинка, при этом верхняя часть забойки снабжена крышкой с
25 отверстием.

Скважинная забойка с добавлением в состав карбоната цинка поясняется следующими фигурами:

фиг. 1 - продольный разрез (по вертикальной оси),

фиг. 2 - крышка забойки с отверстием для средств инициирования, где

30 1 - полый тонкостенный цилиндр;

2 - диффузор;

3 - составной элемент;

4 - карбонат цинка;

5 - крышка забойки;

35 6 - отверстие для средств инициирования.

Забойка выполнена в форме полого тонкостенного цилиндра 1 (фиг. 1) с толщиной стенок от 2 до 4 мм, изготовленного из пластичного полимерного материала. В нем размещается диффузор 2 в виде осевой внутренней полости, имеющей вид усеченного конуса, длина которого составляет 1/3 от длины забойки. В пространство между
40 стенками полого тонкостенного цилиндра и диффузором помещается составной элемент 3, изготовленный в форме полого цилиндра с отверстием для средств инициирования, выполненный из пластичного полимерного материала с толщиной стенок от 2 до 4 мм, длина которых составляет 10 см, внутри которых содержится карбонат цинка 4. Для предотвращения попадания взрывчатого вещества нижняя часть забойки снабжена
45 крышкой забойки 5 (фиг. 1, 2) с отверстием для средств инициирования 6. Для предотвращения вылета составного элемента 4 верхняя часть забойки снабжена крышкой забойки 5 с отверстием для средств инициирования 6, способ крепления зависит от материала крышки. Возможные способы крепления термический, химический,

механический.

Скважинная забойка работает следующим образом. Крышка забойки 5 крепится к нижней части забойки и предотвращает попадание взрывчатого вещества во внутреннюю полость (диффузор 2) при зарядании скважины. Через отверстие для средств инициирования 6 происходит зарядание средств инициирования. Вторая крышка забойки 5 крепится к верхней части забойки и предотвращает вылет составного элемента 4.

После преломления ударной волны в пространство скважины происходит взаимодействие ударной волны с нижней частью диффузора. Ударная волна разрушает крышку забойки 5, непосредственно примыкающую к взрывчатому веществу, и использует внутреннюю поверхность диффузора 2 для преломления.

При наличии крышки забойки 5 после полного отражения от стенок диффузора 2 ударной волны, рассчитанной по уравнениям газовой динамики, наступает квазистационарная стадия взаимодействия продуктов детонации с забойкой, характеризующаяся установлением критических параметров (дозвуковой скоростью) их истечения через верхнюю часть диффузора. По мере истечения заторможенного высокотемпературного потока продуктов детонации через выходную часть, стенки составного элемента 3 подвергаются высокотемпературному воздействию, что позволяет карбонату цинка 4, содержащемуся в составном элементе, участвовать в химической реакции с образовавшимися после взрыва оксидами азота. При температуре $t=300^{\circ}\text{C}$

карбонат цинка разлагается по реакции:

$$\text{ZnCO}_3 \xrightarrow{300^{\circ}\text{C}} \text{ZnO} + \text{CO}_2 \uparrow$$

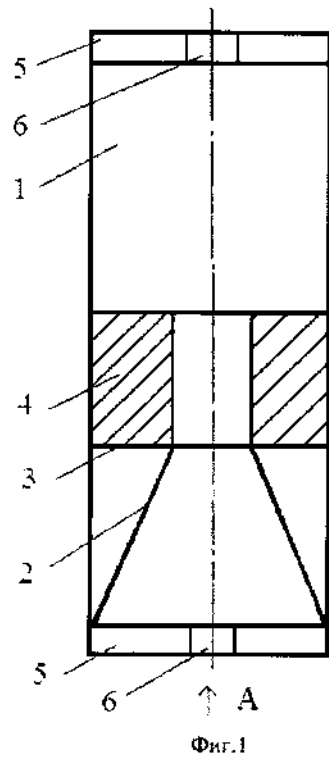
оксид цинка является катализатором реакции нейтрализации оксида азота:

$\text{ZnO} + 3\text{NO}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} \uparrow$. Крышка забойки 5, закрепленная в верхней части забойки, предотвращает вылет составного элемента 3 до полного сгорания. В зависимости от различных параметров количество составных элементов 3 может варьироваться от 1 до 3.

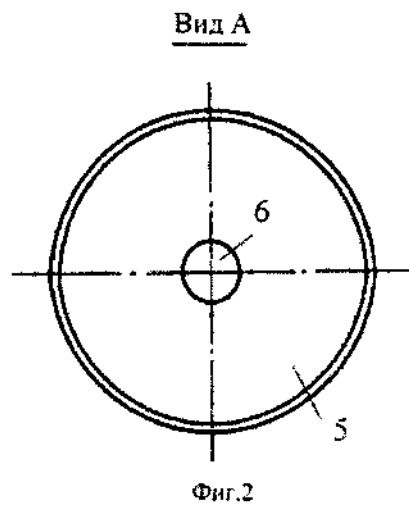
(57) Формула полезной модели

Скважинная забойка выполнена из пластичного полимерного материала в виде полого и тонкостенного цилиндра, внешний диаметр которого соизмерим с диаметром скважины и который снабжен диффузором в виде осевой внутренней полости непосредственно примыкающей к заряду взрывчатого вещества, причем стенки диффузора имеют ту же толщину, что и стенки цилиндра и выполнены из того же материала, нижняя часть забойки снабжена крышкой с отверстием для средств инициирования, отличающаяся тем, что диффузор выполнен в форме усеченного конуса, длина которого составляет 1/3 длины забойки, составные элементы его, выполненные в форме полого цилиндра с отверстием в центре и выполненные из пластичного полимерного материала с толщиной стенок от 2 до 4 мм, внутри которых содержится карбонат цинка, при этом верхняя часть забойки снабжена крышкой с отверстием.

**СКВАЖИННАЯ ЗАБОЙКА С ДОБАВЛЕНИЕМ В СОСТАВ
КАРБОНАТА ЦИНКА**



Фиг.1



Фиг.2