

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2215725

Российским агентством по патентам и товарным знакам на основании **Патентного закона Российской Федерации**, введенного в действие 14 октября 1992 года, **выдан** настоящий патент на изобретение

ВЗРЫВЧАТЫЙ СОСТАВ И ЗАРЯД ИЗ НЕГО

Патентообладатель(ли):

см. на обороте

по заявке № 2002113513, дата поступления: 23.05.2002

Приоритет от 23.05.2002

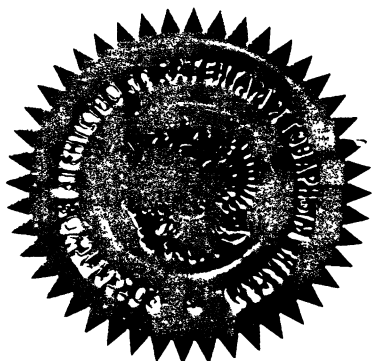
Автор(ы) изобретения:

см. на обороте

Патент действует на всей территории Российской Федерации в течение 20 лет с **23 мая 2002 г.** при условии своевременной уплаты пошлины за поддержание патента в силе

Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации

г. Москва, **10 ноября 2003 г.**



Генеральный директор

А.Д. Корчагин



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11) 2215725 (13) C1

(51) 7 C 06 B 29/08, 25/00,
F 42 B 1/04

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1

(21) 2002113513/02 (22) 23.05.2002
(24) 23.05.2002
(46) 10.11.2003 Бюл. № 31
(72) Сулимов А.А., Сукоян М.К., Борисов
А.А., Ермолаев Б.С., Королев В.П.
(71) Институт химической физики им. Н.Н.
Семенова РАН
(73) Сулимов Алексей Александрович, Су-
коян Михаил Карапетович, Борисов Анато-
лий Александрович, Ермолаев Борис
Сергеевич, Королев Владимир Петрович
(56) US 3865035, 11.02.1975. ДУБНОВ Л.В.
Промышленные взрывчатые вещества. - М.:
Недра, 1973, Аммоний скальный №1.
Энергетические конденсированные системы:
Краткий энциклопедический словарь./Под
ред. Б.П. Жукова. - М.: Янус-К, 2000,
с.99-100. БЛИНОВ И.Ф. Хлоратные и
перхлоратные взрывчатые вещества. - М.:
Оборонгиз, 1941, с.79-86. RU 2128156 C1,
27.03.1999. RU 2155740 C2, 10.09.2000. US
5411615 A, 02.05.1995. US 1334303,
23.03.1920. US 4874441, 17.10.1989. DE

2

Адрес для переписки: 119991, Москва, ул.
Косыгина, 4, ИХФ РАН, патентный отдел
(54) **ВЗРЫВЧАТЫЙ СОСТАВ И ЗАРЯД
ИЗ НЕГО**

(57) Изобретение относится к взрывчатым
веществам (ВВ) и зарядам из них для
нефтегазовой, горнодобывающей промыш-
ленности и сейсморазведки и может быть
использовано для проведения взрывных ра-
бот в разнообразных условиях, в том чис-
ле при повышенных температурах и
давлениях в глубоких скважинах. Предло-
жен взрывчатый состав, состоящий из
окислителя перхлоратного типа, невзрывча-
того органического горючего, металлическо-
го горючего и бризантного ВВ. Предложен
также изготовленный из этого взрывчатого
состава заряд в виде шашки, имеющей по-
ристость 0,01-0,15. Изобретение направлено
на создание взрывчатого состава и заряда
из него с повышенными плотностью и тер-
мостойкостью и пониженной гигроскопично-
стью. 2 с. и 6 з.п. ф-лы.

RU 2215725 C1

RU 2215725 C1

Изобретения относятся к области взрывчатых веществ (ВВ) и зарядов из них для нефтегазовой, горнодобывающей промышленности и сейсморазведки и может быть использовано для проведения взрывных работ в разнообразных условиях, в том числе при повышенных температурах и давлениях в глубоких скважинах.

Взрывные работы широко применяются в практике разработки месторождений открытым способом, при бурении скважин для ликвидации аварий, вскрытия и повышения отдачи пластов и для других операций, проведение которых с применением ВВ удастся осуществить с меньшими затратами времени и средств, чем другими способами (Н.А. Григорян, Д.Е. Помегун, Л.А. Горбенко, С.А. Ловля, Б.Л. Каплан. Прострелочные и взрывные работы в скважинах. М., Недра, 1972). Для разрыва и повышения отдачи пластов после прострела и перфорации стенок скважины необходимо создавать местные очаги повышенного давления. Эту задачу выполняют генераторы давления (ГД), снаряжаемые составами, способными к быстрому сгоранию с выделением большого количества энергии и большого объема газообразных продуктов. К составам для скважин предъявляется ряд требований, обусловленных высокими температурами и давлениями в скважинах, главным из которых является термостойкость.

В глубоких скважинах можно использовать заряды из индивидуальных ВВ, отличающихся высокой термостойкостью, например, из класса ВВ нитраминного типа (Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных взрывчатых веществ. 2-ое изд., перераб. и дополн., - Л., Химия, 1973), таких как гексоген (Энергетические конденсированные системы. Краткий энциклопедический словарь. / Под ред. акад. Б.П.Жукова, М., Янус-К, с.131), и для более высоких температур октоген (там же, с.334), однако эти ВВ весьма дороги, что приводит к резкому повышению стоимости работ.

Известен взрывчатый состав, содержащий окислитель - нитрат аммония (НА) в количестве 66 мас.%, горючие - 5 мас.% тротила и 5 мас.% алюминиевой пудры и мощное бризантное ВВ, представленное гексогеном, в количестве 24 мас.%. Данный состав относится к промышленным смесевым ВВ типа аммонитов (а именно, скальный аммонит №1) и широко применяется во взрывной технике, в том числе в шпурах и скважинах (Л.В. Дубнов, Н.С. Бахаревич,

А.И. Романов. Промышленные взрывчатые вещества, М., Недра, 1973, с.120).

Известный состав имеет хорошие взрывчатые и энергетические характеристики. Основу данного состава, как и всех других промышленных ВВ, составляет нитрат аммония. Недостатками НА и составов на его основе являются: высокая гигроскопичность, изменение свойств при хранении из-за слеживаемости, недостаточно высокие плотность и термостойкость.

Наиболее близкой к предлагаемому взрывчатому составу по качественному составу компонентов является взрывчатая композиция, состоящая из 10-20 мас.% полимерного связующего (например, полибутилена), 5-20 мас.% металлического порошка (алюминия или магния), 10-30 мас.% окислителя перхлоратного типа (перхлората металла или аммония) и 40-55 мас.% высокомоощного ВВ (гексогена или октогена) (US 3865035, 11.02.1975, С 06 С 15/00).

Данный известный состав (композиция) обладает повышенной взрывоопасностью: отличается очень высокой чувствительностью к механическим воздействиям и действию ударной волны, которая особенно резко возрастает при содержании в композиции высокомоощных ВВ 45 мас.% и выше, что значительно ограничивает область его применения.

Наиболее близким решением по технической сущности к предлагаемому заряду является патронированный заряд из скального аммонита №1, представляющий собой шашку плотностью 1,43-1,53 г/см³ (Л.В. Дубнов, Н.С. Бахаревич, А.И. Романов. Промышленные взрывчатые вещества, М., Недра, 1973, с.121-122), что соответствует пористости 0,20-0,15. Пористость шашки является важнейшей характеристикой заряда, особенно при его применении для снаряжения ГД.

Недостатками известного заряда являются его невысокие плотность и термостойкость.

Задачей предлагаемого изобретения является создание высокоэнергетического взрывчатого состава широкого назначения, обладающего улучшенными рабочими характеристиками: пониженной взрывоопасностью, более высокими термостойкостью и плотностью, что позволит существенно расширить область его применения.

Задачей изобретения является также разработка заряда с повышенными плотностью и термостойкостью, пониженной гигроскопичностью, что позволит существенно расширить область его применения и исполь-

зовать этот заряд в различных взрывных устройствах, в том числе - в средствах взрывания и для снаряжения ГД.

Поставленная задача решена предлагаемым взрывчатым составом, состоящим из окислителя перхлоратного типа, горючего и бризантного ВВ, который в качестве горючего содержит органическое невзрывчатое горючее и металлическое горючее при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Органическое невзрывчатое горючее	6-15
Металлическое горючее	0,1-35
Бризантное ВВ	0,1-39
Окислитель перхлоратного типа	Остальное

Предлагаемый взрывчатый состав в качестве окислителя перхлоратного типа может содержать перхлорат аммония, перхлорат калия или их смесь.

Для снижения стоимости к перхлоратному окислителю может быть добавлено некоторое количество нитрата аммония или калия (до 25% от общего веса окислителя).

Органическое невзрывчатое горючее может быть выбрано из группы: графит, древесная мука, парафин, или полимер, выбранный из ряда: полиэтилен, полистирол, полиметилметакрилат, полиуретан, фторопласт, полибутадисн, полиакриламид, или их смесь.

В качестве металлического горючего состав может содержать порошкообразные алюминий или его сплав с бором или с магнием, или магний.

В качестве бризантного ВВ состав может содержать нитросоединение или ВВ нитраминного типа, или их смесь.

Решение поставленной задачи достигается также предлагаемым зарядом, выполненным в виде одной или нескольких шашек, который изготовлен из заявленного взрывчатого состава и имеет пористость 0,01-0,15.

Шашка предлагаемого заряда может быть помещена в оболочку.

Применение окислителей перхлоратного типа обеспечивает высокое энергосодержание предлагаемого взрывчатого состава в сочетании с высокими значениями термостойкости и плотности состава.

Применение органических невзрывчатых горючих из списка: полимер (полиэтилен, полистирол, полиметилметакрилат, полиуретан, фторопласт, полибутадисн, полиакриламид), графит, древесная мука, парафин или их смеси позволяет регулировать как энергетичку, так и термостойкость взрывчатого состава, а также стоимость и технологические аспекты операций приготовления

состава и зарядов из него и обращения с ними.

Вид и количество порошкообразного металлического горючего позволяет регулировать энергетические характеристики взрывчатого состава, а именно, увеличение количества порошкообразного металлического горючего в заявленных пределах повышает энергию взрывчатого превращения состава, одновременно возрастают плотность и термостойкость состава.

Бризантное ВВ в составе взрывчатой смеси (в заявленных пределах) обеспечивает выполнение требований по безотказному инициированию, получению необходимых уровней скорости детонации и критического диаметра детонации и в то же время не приводит к недопустимому повышению чувствительности состава к механическим воздействиям и действию ударной волны, обеспечивая достаточную взрывобезопасность. В качестве бризантного ВВ предлагаемый состав может содержать ВВ нитраминного типа (гексоген, октоген) или нитросоединения (тринитробензол, тринитротолуол, гексанитродифенилсульфит, гексанитростильбен, триаминотринитробензол, нитрометан, изопропилнитрат) или их смеси. В качестве бризантного ВВ в предлагаемом составе можно использовать также ВВ, получаемые из утилизируемых боеприпасов.

Содержание отдельных компонентов диктуется требуемыми характеристиками. Заявленные граничные значения содержания компонентов определены нами с учетом термодинамических расчетов (теплота взрыва, работа расширения продуктов детонации, состав газов, сила ВВ) и результатов экспериментальной проверки работы зарядов из предлагаемого взрывчатого состава.

Применение зарядов-шашек в различного рода взрывной и прострелочной аппаратуре описано в книге "Термостойкие взрывчатые вещества в условиях глубоких скважин", М., Недра, 1981. Предлагаемые нами заряды из заявленного взрывчатого состава могут работать в двух режимах взрывчатого превращения: детонационном и режиме взрывного (конвективного) горения.

Содержание бризантного ВВ 0,1-10% целесообразно использовать в основном в зарядах для снаряжения ГД с режимом превращения в форме взрывного (конвективного) горения, содержание 10-39% - в основном для взрывных работ при детонационном режиме превращения.

Плотность и пористость шашки, как уже упоминалось, является важнейшей характеристикой заряда. Для наиболее полного

использования положительных свойств предлагаемого взрывчатого состава необходимо контролировать пористость изготовленной из него шашки и иметь ее в необходимом диапазоне.

Нами предлагается использовать заряд из одной или нескольких шашек любой необходимой конфигурации с уменьшенной пористостью: 0,01-0,15. Данные параметры шашек из предлагаемого взрывчатого состава подобраны экспериментально и позволяют регулировать для предлагаемого низкопористого заряда скорость детонации от 2-3 до 7,5 км/с и скорость взрывного (конвективного) горения в диапазоне 1-100 м/с. Предлагаемый заряд обеспечивает высокую полноту сгорания и высокий уровень газо-выделения в единицу времени. Уменьшение пористости позволяет повысить концентрацию энергии в единице объема заряда.

Заряд-шашка может изготавливаться методами прессования, заливки или полимеризации (при использовании каучукообразных связующих). Шашки могут иметь различную форму, например, иметь канал или кумулятивную выемку. Заряд может использоваться как в оболочках, так и без оболочки. Заряд может состоять из одной или нескольких шашек.

Ниже приведены примеры значений взрывчатых характеристик шашек из составов, содержащих разное количество компонентов в оговоренных границах.

Ниже даны примеры для зарядов, изготовленных из предлагаемых составов, при их использовании в режимах детонации и конвективного горения (КГ) с указанием экспериментальных значений скорости детонации или КГ и расчетных энергетических характеристик: теплоты взрыва, работы расширения продуктов и силы ВВ.

Примеры 1 и 2 соответствуют режиму детонации при значениях количеств компо-

нентов состава и пористости заряда, близких к средним величинам для заявляемого интервала.

Пример 1

Состав 50ПХА/21А1/9графит/20гексоген: теплота взрыва и работа расширения продуктов детонации равны 2110 ккал/кг и 2330 ккал/кг, соответственно, скорость детонации 5,6 км/с при пористости заряда 0,1, порог термостабильности 170°C.

Пример 2

Состав 46ПХК/20А1/9графит/25октоген: теплота взрыва и работа расширения продуктов детонации равны 1700 ккал/кг и 1770 ккал/кг, соответственно, скорость детонации 5,0 км/с при пористости заряда 0,1, порог термостабильности 200°C.

Примеры 3 и 4 соответствуют зарядам из составов, предназначенных, в основном, для использования в режиме КГ.

Пример 3

Состав 72ПХА/20А1/8 полистирол/0,1 гексоген: при пористости заряда 0,1 и давлении 1000 атм скорость КГ 10 м/с, сила ВВ 128 т•м/кг, порог термостабильности превышает 150°C.

Пример 4

Стехиометрический состав 90ПХА/10 полистирол/0,1 гексоген: при пористости заряда 0,1 и давлении 1000 атм скорость КГ 8 м/с, сила ВВ 118 т•м/кг, порог термостабильности превышает 140°C.

Для скального аммонита №1 теплота взрыва и работа расширения продуктов детонации равны 1275 ккал/кг и 1750 ккал/кг, соответственно, сила ВВ - 105 т•м/кг, скорость детонации 5,7 км/с при пористости заряда 0,2, порог термостабильности не превышает 120°C.

Как видно из сравнения, заряды из предлагаемого состава имеют более высокие энергетические характеристики и термостойкость.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Взрывчатый состав, содержащий окислитель перхлоратного типа, горючее и бризантное взрывчатое вещество, *отличающийся* тем, что в качестве горючего он содержит органическое невзрывчатое горючее и металлическое горючее при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Органическое невзрывчатое горючее	6-15
Металлическое горючее	0,1-35
Бризантное взрывчатое вещество	0,1 - 39

Окислитель перхлоратного типа

Остальное

2. Взрывчатый состав по п.1, *отличающийся* тем, что в качестве окислителя перхлоратного типа он содержит перхлорат аммония, перхлорат калия или их смесь.

3. Взрывчатый состав по п.1, *отличающийся* тем, что он дополнительно содержит нитрат аммония или калия в количестве до 25% от общего количества окислителя.

4. Взрывчатый состав по п.1, *отличающийся* тем, что органическое невзрывчатое горючее выбрано из группы: графит, древес-

ная мука, парафин или полимер, выбранный из ряда: полиэтилен, полистирол, полиакриламид, полиметилметакрилат, фторопласт, полиуретан, полибутadiен или их смесь.

5. Взрывчатый состав по п.1, *отличающийся* тем, что в качестве металлического горючего он содержит порошкообразные алюминий, или его сплав с бором или с магнием, или магний.

6. Взрывчатый состав по п.1, *отличающийся* тем, что в качестве бризантного взрывчатого вещества он содержит нитросо-

единение или взрывчатое вещество нитраминного типа или их смесь.

7. Заряд из взрывчатого вещества, выполненный в виде одной или нескольких шашек, *отличающийся* тем, что шашка изготовлена из взрывчатого состава по любому из пп.1-6 и имеет пористость 0,01-0,15.

8. Заряд по п.7, *отличающийся* тем, что шашка помещена в оболочку.

Заказ *3/* Подписное
ФИПС, Рег. ЛР № 040921

Научно-исследовательское отделение по
подготовке официальных изданий
Федерального института промышленной собственности
Бережковская наб., д.30, корп.1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС
Отделение по выпуску официальных изданий