



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006147151/02, 29.12.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.12.2006

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2008

(45) Опубликовано: 10.05.2009 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2205167 C2, 27.05.2003. RU 2265002 C1,
27.11.2005. US 5540793 A, 30.07.1996. US
4093478 A, 06.06.1978.

Адрес для переписки:
123098, Москва, ул. Живописная, 52, кв.24,
Н.Н.Ефремовцеву

(72) Автор(ы):

Белин Владимир Арнольдович (RU),
Ефремовцев Никита Николаевич (RU),
Гончаров Степан Алексеевич (RU),
Ефремовцев Александр Николаевич (RU),
Авдеев Андрей Федорович (RU),
Ефремовцев Петр Никитич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Белин Владимир Арнольдович (RU),
Ефремовцев Никита Николаевич (RU),
Гончаров Степан Алексеевич (RU),
Ефремовцев Александр Николаевич (RU),
Авдеев Андрей Федорович (RU),
Ефремовцев Петр Никитич (RU)

**(54) ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ИЛИ ПОРОШКООБРАЗНЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к промышленным
взрывчатым веществам. Предложена
кристаллическая аммиачная селитра в
гранулированном или порошкообразном виде
для производства взрывчатых веществ. Она
имеет микроструктуру с размером доменов
блоков от 20 до 120 нм и равномерную
плотность распределения дислокации, при
этом плотность распределения дислокации

определена по формуле $P=3/D^2$, где D - размер
доменов блоков, нм. Гранулы могут быть
выполнены сплошными или пористыми.
Изобретение направлено на повышение
восприимчивости аммиачной селитры к
инициирующему импульсу и обеспечение
полноты взрывчатого превращения
промышленного взрывчатого вещества на ее
основе. 1 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C06B 31/28 (2006.01)*C01C 1/18* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2006147151/02, 29.12.2006**(24) Effective date for property rights:
29.12.2006(43) Application published: **10.07.2008**(45) Date of publication: **10.05.2009 Bull. 13**

Mail address:

**123098, Moskva, ul. Zhivopisnaja, 52, kv.24,
N.N.Efremovtsevu**

(72) Inventor(s):

**Belin Vladimir Arnol'dovich (RU),
Efremovtsev Nikita Nikolaevich (RU),
Goncharov Stepan Alekseevich (RU),
Efremovtsev Aleksandr Nikolaevich (RU),
Avdeev Andrej Fedorovich (RU),
Efremovtsev Petr Nikitich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Belin Vladimir Arnol'dovich (RU),
Efremovtsev Nikita Nikolaevich (RU),
Goncharov Stepan Alekseevich (RU),
Efremovtsev Aleksandr Nikolaevich (RU),
Avdeev Andrej Fedorovich (RU),
Efremovtsev Petr Nikitich (RU)****(54) GRANULATED OR POWDERY CRYSTALLINE PRODUCT FOR PRODUCTION OF INDUSTRIAL EXPLOSIVE SUBSTANCES**

(57) Abstract:

FIELD: blasting.

SUBSTANCE: crystalline ammonium nitrate is proposed in granulated or powdery type for production of explosive substances. It has microstructure with size of unit domains from 20 to 120 nm and even density of dislocations distribution, at that density of dislocations distribution (P, cm)

is determined according to the formula $P=3/D^3$, where D is size of unit domains. Granules may be arranged as solid or porous.

EFFECT: improved perception of ammonium nitrate to initiating pulse and provision of complete explosive transformation of industrial explosive substance on its basis.

2 cl

Изобретение относится к составам промышленных взрывчатых веществ (ПВВ) и технологии их приготовления на основе гранулированных кристаллических продуктов, предназначенных для проведения взрывных работ в горнорудной промышленности и строительстве. Предложен гранулированный кристаллический продукт, сплошной или пористый, имеющий кристаллические и микрокристаллические дефекты (дислокации).

Известно ПВВ из гранулированной аммиачной селитры с применением пропитки ее жидким горючим, согласно которому гранулы селитры сначала обрабатывают жидким горючим, а затем покрывают порошкообразным горючим материалом, например алюминиевой пудрой [1]. Поскольку гранулированная селитра имеет характерный размер порядка 0.5-3.0 мм, то распределение горючего и окислителя в такой смеси будет существенно неоднородным, что приведет к потере могущества ПВВ на ее основе.

Известна также гранулированная пористая аммиачная селитра, смешиваемая с дизельным топливом, для получения ПВВ типа АС-ДТ, содержащая модифицирующую кристаллическую решетку добавку, порообразующие добавки и поверхностно-активные вещества, распределенные по телу гранул, а также кондиционирующие добавки на поверхности гранул [2]. Заявляемые характеристики состава устойчивы в течение ограниченного времени (порядка 6 месяцев), но что более существенно, степень равномерности распределения дизельного топлива в порах и межпоровом пространстве (между гранулами) окислителя определяется средним размером пор (пустот) в пористой структуре аммиачной селитры и степенью ее пористости (удельной поверхностью). Заявляемое соотношение АС:ДТ=94.4:5,6 соблюдается интегрированно (суммарно по объему получаемого продукта), но при этом локальная степень распределения топлива в окислителе (аммиачной селитре) должна быть существенно неравномерной, как и адсорбционная способность при динамическом воздействии, имеющем место при зарядании скважины или шпура, поскольку размеры пор и агломератов весьма велики. Поэтому заявляемый состав, сбалансированный по содержанию окислителя и нефтепродукта, все же не может обеспечить оптимального эффекта взрывного превращения.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату, по нашему мнению, является ПВВ, содержащее пористый гранулированный продукт в виде пористой гранулированной аммиачной селитры, имеющей дефекты кристаллической структуры в виде полых микросфер [3], например полимерных, в концентрации от 2 до 500 частей на миллион. Согласно патенту микросферы имеют оптимальный разброс диаметров от 2 до 150 мкм, что изначально предопределяет недостаточную степень равномерности распределения и удерживания в условиях зарядания скважин нефтепродукта в полостях окислителя.

Технической задачей предлагаемого изобретения является создание промышленных взрывчатых веществ на основе кристаллического продукта (окислителя), гранулы которого содержат структурные несовершенства кристаллической решетки в виде дислокации, что позволит обеспечить повышенную восприимчивость продукта с такой микроструктурой к инициирующему (детонационному) импульсу при одновременном достижении полноты эффекта взрывного превращения ПВВ на основе такого продукта.

В заявляемом техническом решении поставленная задача решается тем, что гранулы кристаллического продукта дополнительно подвергают физическому воздействию, например, магнитно-импульсным способом, что приводит к

разрушению микроструктуры кристаллов продукта и возникновению в них дефектов (дислокации).

Известно [4], что физические воздействия на кристаллическую структуру твердых ВВ типа магнитоимпульсного, СВЧ или ультразвукового воздействия различной интенсивности могут как способствовать развитию структурных несовершенств кристаллической решетки в виде дислокации, так и возникновению обратного процесса аннигиляции отдельных дислокаций с восстановлением совершенной структуры. Кроме того, такие физические воздействия большой интенсивности могут способствовать разложению продукта в микрообластях, прилегающих к границам блочных несовершенств микроструктуры кристаллов. Так, если в качестве гранулированного продукта использовать поликристаллическую аммиачную селитру, то возможно разложение продукта с образованием азотной кислоты (сильного окислителя). Таким образом, воздействие на кристаллы твердого ВВ физическими полями различной интенсивности может обеспечить как сенсбилизацию продукта, приводящую к повышению его чувствительности к внешним воздействиям (например, инициирующему импульсу), так и ее снижению (флегматизации). В процессе возбуждения взрывного превращения в кристаллическом ВВ с несовершенной структурой повышение чувствительности продукта и его детонационной способности обеспечивается тем, что при прохождении детонационной волны происходит аннигиляция дислокации, приводящая к выделению в области дислокации значительной дополнительной (свободной) энергии, что, в свою очередь, приводит к микроразогревам кристаллов ВВ. Кроме того, блочные несовершенства кристаллов продукта приводят к увеличению скорости и полноты химического превращения и тем самым ускоряют процесс перехода от состояния инициирования начальным импульсом до полной детонации, при этом стабилизируется сам процесс детонации. При этом достижение полноты взрывного превращения ПВВ на основе такого продукта благоприятно сказывается на экологической обстановке при массовых взрывах, вследствие отсутствия в выбросах окислов азота.

Для достижения перечисленных эффектов в заявляемом техническом решении блочные несовершенства микроструктуры кристаллов продукта имеют размер доменов блоков от 20 до 120 нм, соответствующую высокую плотность и равномерность дислокации. Плотность дислокации рассчитывается по формуле

$$P=3/D^2,$$

где P - плотность дислокаций, см^{-2} ; D - размер доменов блоков микрокристаллической структуры, нм.

Плотность дислокации при размерах доменов 20 и 120 нм составляет соответственно 208×10^6 и 7500×10^6 .

В качестве гранулированного продукта, как правило, может быть использована поликристаллическая сплошная или пористая аммиачная селитра, полученная известными способами.

Изменение характера и плотности распределения дислокации определялось методом рентгенографического и электронно-графического анализа посредством анализа уширения линий на дефектограммах, полученных на дифракторе ДРОН-4.

Анализ полученных результатов исследований позволил сделать следующие выводы:

1. Во всех исследованных образцах изменение микроструктуры аммиачной селитры обусловлено только изменением блочности поликристаллов продукта.
2. При обработке кристаллов аммиачной селитры физическими полями

возрастающей интенсивности дефектность ее кристаллической решетки (уменьшение размеров блоков мозаичной структуры) поначалу возрастает (происходит сенсбилизация продукта), а затем падает (обратный процесс - флегматизация продукта).

В результате испытаний смесевых ПВВ, приготовленных с использованием модифицированной таким образом аммиачной селитры, установлено, что взрывные характеристики такого смесового ПВВ в сравнении с традиционно получаемыми смесями изменились: достигается увеличение скорости детонации на 20-30%, а критический диаметр заряда может быть уменьшен в 2.0-2.5 раза.

Источники информации

1. А.с. №136654, МКИ C06B 21/00, 1961 г.

2. Патент РФ №2265002, МПК C06B 31/28, 2004 г.

3. Патент РФ №2205167, МПК C06B 31/28, опубликовано 27.05.2003 г.

4. Дубнов Л.Б., Сухих В.А., Тимошевич И.И. О связи несовершенств кристаллической решетки с возбудимостью твердых взрывчатых веществ при механическом воздействии. // В кн.: Взрывное дело. М.: Недра, 1973, с.191-198.

Формула изобретения

1. Кристаллическая аммиачная селитра в гранулированном или порошкообразном виде для производства взрывчатых веществ, отличающаяся тем, что она имеет микроструктуру с размером доменов блоков от 20 до 120 нм и равномерную плотность распределения дислокации, при этом плотность распределения дислокации определена по формуле $P=3/D^2$, где D - размер доменов блоков, нм.

2. Кристаллическая аммиачная селитра по п.1, отличающаяся тем, что гранулы выполнены сплошными или пористыми.