



(51) МПК

C06B 25/18 (2006.01)*C06B 21/00* (2006.01)*C06B 25/28* (2006.01)*C06D 5/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006136245/02, 16.10.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.10.2006

(45) Опубликовано: 10.03.2008 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2244703 C1, 20.01.2005. RU 2093500
C1, 10.02.1997. SU 1779685 A1, 07.12.1992. US
2002144759 A1, 10.10.2002. US 5398612 A,
21.03.1995. US 6444062 B2, 03.09.2002.

СМИРНОВ Л.А. Оборудование для производства
баллиститных порохов по шнековой технологии и
зарядов из них. - М., 1997, С.20-24. Краткий
энциклопедический словарь "Энергетические
(см. прод.)

Адрес для переписки:

115409, Москва, ул. Кошкина, 12, корп.3,
кв.580, А.Ю. Фролову

(72) Автор(ы):

Иванов Юрий Александрович (RU),
Фролов Александр Юрьевич (RU),
Осинин Владимир Валерьевич (RU),
Перевезенцев Владимир Михайлович (RU)

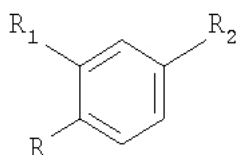
(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"ИФОХИМ" (RU),
Компания с ограниченной ответственностью
ИФО (US)

(54) МОДИФИКАТОР ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

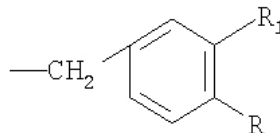
(57) Реферат:

Изобретение относится к взрывчатым
веществам, в том числе газогенерирующим
составам, ракетным топливам и порохам.
Предложен модификатор взрывчатых веществ,
выбранных из ряда сложных полных или неполных
нитратов одноатомных, двухатомных, трехатомных
или многоатомных спиртов, нитроцеллюлозы,
нитроаминов, азидов, нитробензолов,
нитроанилинов, нитроалканов и их смеси.
Модификатор взрывчатых веществ представляет
собой неорганическую кислоту, выбранную из
группы: ортоборная кислота, фосфористая кислота,
ортофосфорная кислота, или органическую
кислоту, выбранную из группы: 2-нитробензойная
кислота, 3-нитробензойная кислота, 4-
нитробензойная кислота, или соединение формулы
(I)

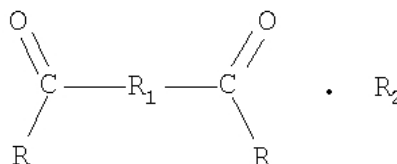


(56) (продолжение):

где R=-H, -OH, -COOH, -COONa, R₁=-H, -OH, -
COOH; -COONH₄, -COONa, R₂=-
H, -OH, -COOH, -COONa,



а R₁ и R имеют вышеуказанные значения, или
формулы (II)



где R=-OH, -OK, -ONH₄, -ONa, R₁= ординарная
связь или -C₂H₄, R₂ отсутствует или означает H₂O
или 2H₂O. Изобретение направлено на создание
универсального модификатора взрывчатых
веществ, изменяющего термодинамические
параметры, механические, физические, химические
и биохимические свойства взрывчатых веществ. 29
з.п. ф-лы, 3 ил.

RU 2318789 C1

RU 2318789 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C06B 25/18 (2006.01)
C06B 21/00 (2006.01)
C06B 25/28 (2006.01)
C06D 5/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006136245/02, 16.10.2006**

(24) Effective date for property rights: **16.10.2006**

(45) Date of publication: **10.03.2008 Bull. 7**

Mail address:
**115409, Moskva, ul. Koshkina, 12, korp.3,
kv.580, A.Ju. Frolovu**

(72) Inventor(s):
**Ivanov Jurij Aleksandrovich (RU),
Frolov Aleksandr Jur'evich (RU),
Osinin Vladimir Valer'evich (RU),
Perevezentsev Vladimir Mikhajlovich (RU)**

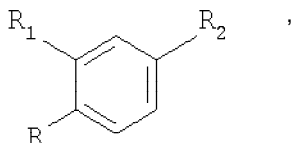
(73) Proprietor(s):
**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"IFOKHIM" (RU),
Kompanija s ogranichennoj otvetstvennost'ju
IFO (US)**

(54) **EXPLOSIVE MODIFIER**

(57) Abstract:

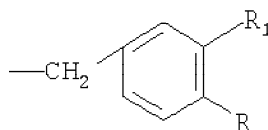
FIELD: explosives.

SUBSTANCE: invention, in particular, relates to gas-generating compositions, propellants, and gum powders and provides explosive modifier selected from the series of full and partial nitrates of monoatomic, diatomic, or multiatomic alcohols, nitrocellulose, nitroamines, azides, nitrobenzenes, nitroalkanes, and mixture thereof. Modifier for explosives represents (i) inorganic acid selected from group consisting of orthoboric acid, phosphorous acid, and orthophosphoric acid, (ii) organic acid selected from group consisting of 2-nitrobenzoic acid, 3-nitrobenzoic acid, 4-nitrobenzoic acid, or (iii) acid or compound of general formula (1):

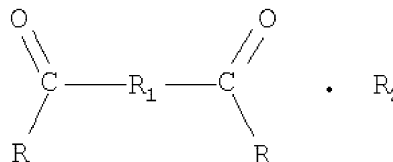


wherein R = -H, -OH, -COOH, or -COONa, R₁

= -H, -OH, -COOH, -COONH₄, or -COONa, R₂
= -H, -OH, -COOH, -COONa, or



are the same as above, or formula (2):



R = -OH, -OK, -ONH₄, or -ONa, R₁ = ordinary bond or -CH₂CH₂-, R₂ = absent or H₂O, or 2H₂O.

EFFECT: achieved multifunctionality of modifier, which modifies thermodynamic parameters, mechanical, physical, chemical, and biochemical properties of explosives.

30 cl, 3 dwg, 5 ex

RU 2 318 789 C1

RU 2 318 789 C1

Предлагаемое изобретение относится к модификаторам из ряда органических и неорганических соединений, способных изменять термодинамические параметры, физические, химические, биохимические свойства взрывчатых веществ, в том числе газогенерирующих составов, ракетных топлив и порохов на их основе.

5 Известно, что при взаимодействии (этерификации) со смесью азотной и серной кислот одноатомные (алканола, спирты), двухатомные (алкандиолы, гликоли, диолы),
10 трехатомные (триолы, глицерины), многоатомные (высшей атомности) спирты и возможные их изомеры легко образуют соответствующие сложные, полные или/и неполные эфиры азотной кислоты (азотнокислые эфиры, азотные эфиры, нитраты) [1-5], которые в той или
15 иной степени взрывчаты, причем нитраты одноатомных спиртов менее взрывчаты, чем нитраты многоатомных спиртов [3], что и определяет их применение в качестве бризантных веществ [3], то есть очень быстро разлагающихся веществ с выделением
большого объема сильно нагретых газов [2, 5], то есть это дробящие взрывчатые
20 вещества [1], применяющиеся в подрывных работах [1-5], но неприменимые для стрелкового оружия [1-5], так как произошел бы не выстрел, а дробящий взрыв с разрывом самого ствола, а снаряд даже не успел бы покинуть ствол орудия [1].

Одним из таких представителей взрывчатых веществ является сложный полный эфир
25 трехатомного спирта (глицерина) и азотной кислоты, тринитрат глицерина, неправильно называемый нитроглицерином [1, 3-5]. Тринитрат глицерина взрывается от толчка [1],
30 нагревания [5], удара, сотрясения, под влиянием детонации, например взрыва запала гремучей ртути, в результате саморазложения [2] и простого прикосновения [3], однако простота процесса синтеза тринитрата глицерина, его малостадийность и малоотходность,
35 а также доступность и дешевизна исходных веществ (полупродуктов) при получении тринитрата глицерина делает его производство экономически выгодным, а постоянство
40 состава как целевого продукта, которым является сам тринитрат глицерина, так и незначительного количества примесей, что очень важно при составлении композиций (составов, рецептур) на его основе, делает его относительно перспективным соединением (веществом) по сравнению с другими веществами аналогичного применения (назначения, использования) [1-5].

30 Известно применение (использование) тринитрата глицерина в составе двухосновных порохов [1-5], различных видов (модификаций) динамита [1-5].

Тринитрат глицерина в чистом виде не применяется из-за его крайней неустойчивости, причем при его разложении выделяется не только колоссальное количество энергии в виде
35 тепла и огромный объем раскаленных газов: азота, воды, двуокиси углерода, но и кислород в свободном состоянии [1, 2], который может быть использован для усиления
40 взрывного действия тринитрата глицерина в его смеси с горючими материалами, включая эфиры азотной кислоты как одноатомных, двухатомных, трехатомных и многоатомных спиртов, так и клетчатки (целлюлозы) [1-5], то есть можно получать динамиты с активной и неактивной массой [1], например, с инфузурной землей, особый вид
45 кремнезема (пористый SiO_2 , кизельгур) [1-5].

В настоящее время, наряду с тринитратом глицерина, большое значение в качестве
45 взрывчатых веществ приобрели и другие нитраты спиртов, то есть сложные полные или/и неполные эфиры спиртов и азотной кислоты, например метилнитрат, этилнитрат [4],
этиленгликольдинитрат [2, 4], пропиленгликольдинитрат [2], маннитгексанитрат,
50 пентаэритриттетранитрат [1] и так далее [6, 7]. Они более безопасны в обращении по сравнению с тринитратом глицерина, но так же, как и он, непригодны для использования при стрельбе из огнестрельного оружия.

Известно, что в молекуле клетчатки (целлюлозы), образовавшейся из молекулы
50 глюкозы, сохранились спиртовые гидроксильные группы глюкозы, что и относит клетчатку (целлюлозу) к классу спиртов и определяет ее свойства спиртов [1-5], причем в молекуле клетчатки приходится по три гидроксильные группы, поэтому при ее взаимодействии (этерификации) со смесью азотной и серной кислот образуются сложные как полные, так и неполные азотнокислые эфиры клетчатки, т.е. в зависимости от

условий проведения реакции этерификации остатки азотной кислоты могут заместить один, два или все три гидроксила с образованием соответственно мононитрата, динитрата и тринитрата клетчатки (целлюлозы) [или же мононитро-, динитро- и тринитроклетчатки (целлюлозы)] [5].

5 Известно, что тринитроклетчатка или пироксилин, где все три гидроксила замещены на
остатки азотной кислоты [1-5], как и тринитрат глицерина, является детонирующим
взрывчатым веществом большой силы и применяется в качестве дробящего взрывчатого
вещества в подрывных работах, но не применяется для стрельбы из ствольного и
ракетного оружия, так как дробящий взрыв разорвал бы саму установку, прежде чем
10 снаряд пришел бы в движение [1-5]. Чтобы использовать тринитроклетчатку в ствольных
системах, нужно замедлить скорость ее сгорания, так как при этом давление
образующихся газов будет нарастать постепенно и приводить снаряд в движение
(выталкивать его) [1-5]. Тринитроклетчатку для уменьшения скорости ее сгорания
желатинизируют с помощью различных растворителей, например, таких как ацетон,
15 уксусно-амиловый эфир и другие [1], т.е. тринитрат клетчатки набухает и образует
густую студинистую массу, из этой массы прессуют ленты различной толщины и размеров,
которые при высухании могут быть применены в качестве бездымного пороха. Они сгорают
медленнее тринитрата клетчатки, что дает возможность использовать их для стрельбы из
ствольных и ракетных установок. Для оружейного бездымного пороха их режут на мелкие
20 кусочки. Известно, что тринитрат клетчатки желатинизируют также при помощи тринитрата
глицерина, при этом образовавшаяся масса представляет собой особый вид динамита,
также применяемый в подрывном деле под названием «гремучий студень» [1]. Так как
свойства тринитрата клетчатки (целлюлозы) сходны со свойствами аналогичных полных
или неполных эфиров, образующихся при взаимодействии (этерификации)
25 соответствующих предложенных нами спиртов со смесью азотных и серных кислот, то
принципы подхода к решению задач по целенаправленному изменению
термодинамических (термохимических) параметров и стойкости к воздействиям,
отрицательно влияющим на свойства и качество тринитрата клетчатки (целлюлозы),
являются аутентичными, а также и вещества (соединения), используемые (применяемые) в
30 качестве универсальных модификаторов новых композиционных составов рецептур
энергетических систем движущей силы на их основе. Причем некоторые сорта бездымных
порохов состоят из смеси, содержащей одновременно тринитрат клетчатки и ~ 30%
тринитрата глицерина [4], то использование (применение) только одного и того же
универсального модификатора позволяет не только улучшить совместимость компонентов
35 в несколько компонентной системе, но и исключить или уменьшить общее содержание
каждой из ее составляющих, так как использование (применение) универсального
модификатора позволяет отказаться от применения многих других компонентов,
необходимых для придания ей требуемых свойств, а также обеспечить дополнительное
улучшение других свойств, в том числе био-, радио-, свето-, термо-, химическую и
40 антиокислительную стойкость, которую приобретает система при использовании только
одного из предложенных нами универсальных модификаторов.

На основании проведенной нами проработки материалов периодической и патентной
литературы по использованию (применению) взрывчатых веществ (соединений) и
композиций на их основе, предназначенных для различных целей, определяется основной
45 недостаток, а именно: постоянный и ограниченный ассортимент добавок, не обладающих
достаточной эффективностью и универсальностью, причем создаваемые на их основе
композиции (составы, рецептуры) не решают многих проблем, связанных с
чувствительностью, температурой, давлением, объемом образующихся веществ, их
составом и экологичностью, скоростью горения и перехода ее в детонацию.

50 До настоящего времени ведутся интенсивные работы по созданию новых
композиционных составов рецептур взрывчатых веществ с универсальными свойствами.

Известно, что бездымные пороха изготавливаются на основе нитратов целлюлозы в
составе с различными пластификаторами. Бывают бездымные пороха на основе

тринитрата глицерина (баллиститы) и пироксилина [Советский энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1983, с.119]. Бездымные пороха, как артиллерийские баллиститные и пироксилиновые, так и баллиститные ракетные твердые топлива, отличаются большим разнообразием по габаритно-массовым параметрам

5 (характеристикам), составу, чувствительности к различного рода механическим воздействиям, энергетическим параметрам, скорости горения, чувствительности к детонационному импульсу. В настоящее время наиболее используемыми в промышленности взрывчатыми веществами являются гексоген и октоген, однако они
10 обладают высокой чувствительностью к разного рода механическим воздействиям и не могут применяться без ввода в их состав флегматизаторов [Патент RU № 2226522, Кл. C06B 25/00, 21/00, 25/24, 31/32, C06D 5/06, опубликовано 10.04.2004, Бюл. № 10].

Известны пороховые взрывчатые композиции (составы, рецептуры) на основе бездымных пироксилиновых, артиллерийских баллиститных порохов, баллиститных твердых ракетных топлив, их смесей [Патенты RU №№1810321; 2021239; 2026274;
15 2026275; 2046117; 2074160; 2092473; 2099396; 2130446; 2176632; 2086524 C1, 10.08.1997; 2122990 C1, 10.12.1998; 2096396 C1, 20.11.1997; GB 1265718, 08.03.1992; GB 1307967, 21.02.1973; Патенты US №№ 3235425; 3186882, 01.06.1965; 3713917, 30.01.1973; 4555276; 5445690; Кук М.А. Наука о промышленных взрывчатых веществах. - М.: Недра, 1980, с.28]; в материалах этих работ, как правило, составы взрывчатых веществ обладают
20 значительной чувствительностью к разного рода механическим и другим воздействиям, при этом не всегда достигается требуемый результат.

Известно, что до настоящего времени в качестве бризантных взрывчатых веществ применяются (используются) гексоген, октоген, которые обладают высокой чувствительностью и поэтому не могут применяться (использоваться) в чистом виде. Для
25 понижения их чувствительности и обеспечения безопасного обращения с ними их используют (применяют) только в сочетании с различными невзрывчатыми добавками (флегматизаторами), в качестве добавок (флегматизаторов) используются (применяются) непердельные и предельные твердые углеводороды, такие как воск, парафин, церезин и другие химические вещества (соединения), аналогичные соединениям типа стеарина, а
30 также различные каучуки и полимеры, пластифицированные неактивными и активными (взрывчатыми) пластификаторами. Мощные взрывчатые вещества обычно содержат в своем составе флегматизаторов от 2,5 до 10 мас.% [Патент RU 2252925, кл. C06B 25/34, 45/22, 28.10.2003, опубл. 27.05.2006. бюл. № 15]. В работе [LLNL Explosive Handbook. Properties of Chemical Explosive and Explosive Simlants /Dobratz B.M., Livermore,
35 California, 1981] приводятся взрывчатые составы, содержащие гексоген (95-93,5%) и флегматизатор (5-6,5%), состоящий из смеси синтетического церезина (45%), природного церезина (15%), стеарина (38,8%) и красителя оранжевого жирорастворимого (1,2%); октоген (97,5%) и флегматизатор (2,5%), состоящий из полиметилметакрилата (1,2%), графита (0,5%), и оксизина (0,8%), и другие широко применяемые смесевые взрывчатые
40 составы.

Известно более мощное взрывчатое вещество (соединение) из класса циклических нитраминов 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-гексаазатетрацикло (5,5,0,0^{3,11,0^{5,9}}) додекан по сравнению с гексогеном и октогеном, причем по своей химической стойкости и чувствительности он аналогичен октогену, то есть обладает большой чувствительностью к
45 разного рода механическим воздействиям и малой химической стойкостью [патент RU №2199540 от 26.04.2001. Способ получения 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-гексаазатетрацикло (5,5,0,0^{3,11,0^{5,9}}) додекана /Сысолятин С.В., Лобанова А.А., Черникова Ю.Т.].

В работе [Патент US № 5587533, High performanse pressable explosive compositions/ Braithwaite P.C., Lund O.K., Wardle R.B.] предложены взрывчатые составы на основе
50 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-гексаазатетрацикло (5,5,0,0^{1,11,0^{5,9}}) додекана и флегматизатора (активной связующей добавки) в количестве 5-10 мас.%, состоящего из полиглицидилнитрата, полиглицидилазида и других.

В работе [Simpson R.L., Urtiew P.A., Ornellas D.L., et al. CL-20 performance exceeds that of HMX and its Sensitivity is moderate // Propellants, Explosives - 1997 - № 22 - Pp.249-255] предложен состав, состоящий из основы 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-гексаазатетрацикло(5,5,0,0^{1,11,0^{5,9}}) додекана (ГАВ. CL-20),
5 флегматизированного полиуритановым полимером Estane-5703-P, причем этот состав обладает более высокой чувствительностью, чем состав из октогена с тем же полиуритановым полимером.

В работе [Патент RU 2252925, Кл. C06B 25/34, 45/22, 28.10.2003, опубл. 27.05.2006. Бюл. №15] предложен состав на основе 2,4,6,8,10,12-гексанитро-2,4,6,8,10,12-
10 гексаазатетрацикло (5,5,0,0, ^{3,11,0^{5,9}}) додекана (98,5-97 мас.%) и флегматизатора (1,5-3 мас.%), состоящего из стеариновой кислоты, и/или парафина, и/или церезина, или их смесей, хотя работы по улучшению свойств взрывчатых составов на основе этих соединений (веществ) продолжаются и есть некоторый успех, однако достигнуть
15 результатов, позволяющих безопасно применять (использовать) их по назначению, имеет большое затруднение из-за их нестабильности.

Известно, что применение (использование) жидких взрывчатых соединений (веществ) и их композиционных составов рецептур является одним из важных и перспективных направлений в решении определенных задач различного целевого назначения, причем жидкие или гетерогенные, консистентные растворы на их основе при обычных условиях
20 более технологичны по сравнению с твердыми взрывчатыми веществами (соединениями) [Патент RU 2063944, кл. C06B 25/10, 1996, опубл. в бюл. № 20 от 20.07.96].

Однако использование (применение) жидких взрывчатых веществ, таких как тринитрат глицерина, или композиций (составов, рецептур) на его основе очень ограничено из-за их крайне высокой чувствительности к различным механическим воздействиям, несмотря
25 на это, высокоэнергетические вещества (соединения), в особенности тринитрат глицерина, являются постоянными объектами для создания на их основе взрывчатых композиций различного назначения. Для уменьшения (снижения) их чувствительности к различного рода воздействиям используются (применяются) флегматизирующие добавки. С помощью ввода таких добавок создан целый ряд так называемых тринитроглицериновых
30 взрывчатых композиций (составов, рецептур) различного целевого назначения, к которым относятся и получаемые в промышленности (промышленные) взрывчатые вещества, такие как победиты, детониты и аналогичные им соединения. Хотя эти композиции (составы, рецептуры) имеют относительно низкую чувствительность к механическим воздействиям вследствие низкого содержания (примерно 10%) тринитрата глицерина, и в то же время, и
35 по той же причине они обладают низкими энергетическими характеристиками (параметрами).

Известен ряд композиций (составов, рецептур) на основе тринитрата глицерина [Патент US 3108916, кл. C06B 19/02, 1963. Патент US 2988436, Кл. C06D 5/04, 1961. Патент US 4011114, кл. C06B 45/10, 1976]. У этих композиций (составов, рецептур) довольно
40 высокая чувствительность к механическим воздействиям и низкая энергетика из-за низкого (небольшого) кислородного коэффициента. Известно использование (применение) тринитрата триметиллоэтана в качестве флегматизатора тринитрата глицерина. [Патент US 3423256, кл. C06B 3/00, 1969]. Однако существенное снижение чувствительности жидкого взрывчатого состава достигается только при введении в тринитрат глицерина
45 больших количеств флегматизатора, при этом резко ухудшаются его взрывчатые характеристики (параметры). Исходя из вышеизложенного следует, что проблема создания высокоэнергетических взрывчатых гетерогенных консистенций (растворов), обладающих достаточно низкой чувствительностью к различного рода механическим воздействиям, является до настоящего времени весьма актуальной и не решенной, так как общими
50 недостатками описанных взрывчатых составов является большая чувствительность к различного рода механическим воздействиям. Поэтому создание новых взрывчатых композиций с использованием (применением) предложенных нами модификаторов, не известных ранее по данному назначению, с заданными в зависимости от поставленной

цели механическими и различного рода другими свойствами имеет новизну.

Общими недостатками описанных в материалах этих патентов взрывчатых составов является их большая чувствительность к различного рода механическим воздействиям.

До настоящего времени является весьма актуальным и перспективным создание
 5 взрывчатых веществ, предназначенных для изготовления удлинённых и листовых зарядов, детонирующей ленты и других аналогичных материалов (изделий) для специальных взрывных работ. Известны пластичные взрывные вещества гексопласты ГП-74; ГП-87; ГП-87К [«Перечень рекомендуемых промышленных взрывчатых материалов». - М.: Недра, 1977, стр.28] и эластичные взрывчатые вещества [Патент US 3723204, Кл. 149-19 C06B
 10 3/00, C06C 1/100, 1973; Патент Англия № 1297706, Кл. C06B 15/01, 1970 г.], такие взрывчатые вещества по своему составу относятся к смеси эффективных кристаллических взрывчатых веществ, как правило это гексоген в сочетании с различными связующими веществами, например каучуками, которых в композиционных материалах содержится 13-30%. Эти составы используются (применяются) для специальных взрывных работ. Однако
 15 они обладают высокой чувствительностью к различного рода механическим воздействиям, так частота взрывов при стадийном испытании составляет 70%, причем происходит частый и быстрый переход горения этих составов во взрыв.

Известен взрывчатый состав, содержащий в качестве основы коллоксилин, пластифицированный жидкими нитроэфирами многоатомных спиртов, например
 20 тринитратом глицерина, а также стабилизатор химической стойкости. [Светлов Б.Я. и Яременко Н.Е. Теория и свойства промышленных взрывчатых веществ. - М.: Недра, 1973, с.185]. Этот взрывчатый состав обладает большой взрывоопасностью.

Известен взрывчатый состав, также содержащий в качестве основы коллоксилин и пластифицированный жидкими нитроэфирами многоатомных спиртов, например
 25 тринитратом глицерина, стабилизатор химической стойкости и мелкодисперсные частицы высокоплотного вещества. Стабилизатором химической стойкости является централит. [Патент RU 2105746, Кл. C06B 25/18, опубл. 27.02.1998 в бюл. № 6].

До настоящего времени является весьма актуальным и перспективным создание газогенерирующих составов, в том числе для огнетушителей, мешков безопасности и
 30 других пневматических устройств. Известен газогенерирующий состав для огнетушителей на основе эфира целлюлозы, который содержит 30-40% в качестве пластификатора вещество (соединение) формулы $R-CH_2-N-CH_2-N_3$ [Патент US 3873579, Кл. C06D 5/06,

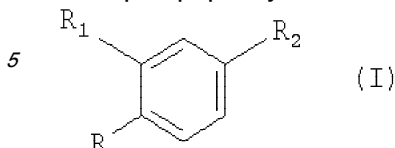
$$\begin{array}{c} | \\ NO_2 \end{array}$$

35 1975]. Температура горения этого состава составляет 2000-2500 К. Другой газогенерирующий состав для огнетушителей содержит в своей композиции в мас.% дибутилфталата (17), ацетата целлюлозы (7, 6), N-метил-п-нитроанилина (1), нитрата целлюлозы (30,4), тринитрата пентаэритрита (37), этилцентралита (2), окиси олова (5), причем температура его горения 1700 К. [Патент US 3639183, Кл. C06D 5/06, 1972].

40 Целью усовершенствования таких составов является снижение чувствительности к различного рода механическим воздействиям и уменьшение температуры горения, причем основные компоненты таких составов остаются почти без изменения как в качественных, так и количественных отношениях. Так известен газогенерирующий состав, состоящий в мас.% соотношениях из нитрата целлюлозы (59-69) основы, 1,6-диазидо-2-ацетокси-4-окса-
 45 гексана (30-40) в качестве пластификатора, а остальными добавками являются диметилдифенилмочевина (0,5-0,6) и вазелин (0,4-0,5), и температурой горения состава 1450 К [Авторское свидетельство RU № 918289, М. Кл. C06D 5/06, УДК 662.16 (088.8), опубликовано 07.04.82. Бюл. № 13, дата опубликования описания 10.04.82], однако все эти составы обладают повышенной чувствительностью к механическим воздействиям,
 50 высокой температурой и скоростью горения.

Ранее считалось, что кислоты способствуют разложению многих взрывчатых веществ (соединений) [Л.А.Смирнов «Оборудование для производства баллистических порохов по шнековой технологии и зарядов из них», под редакцией Л.В.Забелина. - М.: 1997 год].

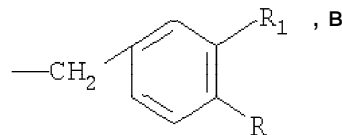
Однако известен стабилизатор химической стойкости пороха, твердого ракетного топлива и газогенерирующего состава на основе нитроцеллюлозы, представляющий собой борную или фосфористую кислоту, или органическую кислоту или ее соль формулы (I)



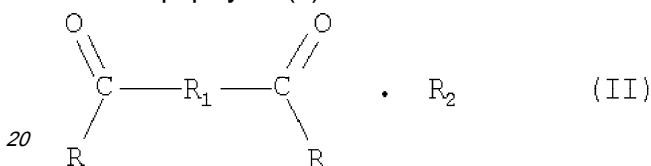
где R=-H, -OH, -COOH, -COONa

R₁=-H, -OH, -COOH; -COONH₄, -COONa,

R₂=-H, -OH, -COOH, -COONa, остаток соединения формулы



15 котором R₁ или R имеют вышеуказанные значения, или формулы (II):



где R=-OH, -OK, -ONH₄, -ONa,

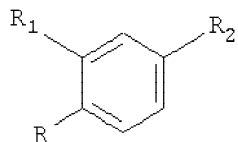
R₁=связь или -C₂H₄,

R₂ отсутствует или означает H₂O или 2H₂O [Патент RU 2244703, Кл. C06B 25/18, 21/00, 25/28 C06D 5/00, 02.12.2003, опубл. 20.01.2005. Бюл. № 2].

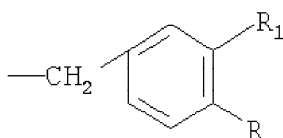
Технической задачей изобретения является создание универсального модификатора взрывчатых веществ из ряда сложных полных или неполных нитратов одноатомных, двухатомных, трехатомных или многоатомных спиртов, нитроцеллюлозы, нитроаминов, азидов, нитробензолов или нитроалканов, введение которого в эти взрывчатые вещества позволяет изменять их термодинамические параметры, физические, химические, биохимические свойства и создавать на основе этих взрывчатых веществ, с введенными в них модификаторами, взрывчатые и невзрывчатые композиционные составы рецептур жидкого (консистентного), гетерогенного или твердого агрегатного состояния в зависимости от поставленных целей (задач) с требуемыми свойствами, которыми можно варьировать, изменяя соотношение входящих в их состав компонентов.

Техническим результатом изобретения является ингибирование преждевременного разложения взрывчатых веществ (соединений) на всех первоначальных стадиях развития этого процесса, с последующим его иницированием (активированием) в результате плавного и быстрого нарастания (возрастания) температуры, что приводит к взрывчатому разложению или горению в зависимости от недостатка или наличия в системе достатка или избытка кислорода, как за счет кислородосодержащих соединений (веществ), так и в результате выделения кислорода в чистом виде при разложении веществ (соединений), входящих в состав взрывчатых рецептур, т.е. регулирование скорости их разложения, а также снижение чувствительности взрывчатых веществ к различным механическим воздействиям, улучшение степени прессования.

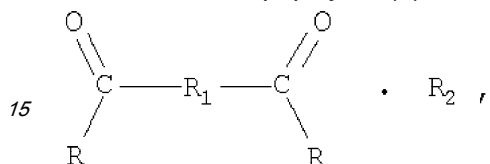
Технический результат достигается использованием известных, дешевых и доступных соединений (веществ) из классов неорганических, органических кислот и их солей в качестве универсального модификатора взрывчатых веществ из ряда сложных полных или неполных нитратов одноатомных, двухатомных, трехатомных или многоатомных спиртов, нитроцеллюлозы, нитроаминов, нитроанилинов, азидов, нитробензолов, нитроалканов и их смеси, причем соединения из классов неорганических или органических кислот или их солей выбраны из группы: ортоборная кислота, фосфористая кислота или ортофосфорная кислота, или соединение формулы (I):



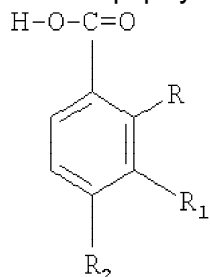
5 где R=-H, -OH, -COOH, COONa,
 R₁=-H, -OH, -COOH, -COONH₄, -COONa,
 R₂=-H, -OH, -COOH, -COONa,



10 , а R₁ и R имеют вышеуказанные значения, или формулы (2):



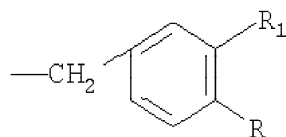
15 где R=-OH, -OK, -ONH₄, -ONa,
 R₁=-одинарная связь или - C₂H₄,
 R₂ отсутствует или H₂O, или 2H₂O,
 или формулы (3):



20 при R=-NO₂; R₁=R₂=-H - это 2-нитробензойная кислота (о-нитробензойная кислота),
 при R₁=-NO₂; R=R₂=-H - это 3-нитробензойная кислота (м-нитробензойная кислота),
 при R₂=-NO₂; R=R₁=-H - это 4-нитробензойная кислота (п-нитробензойная кислота).
 Предпочтительными кислотами и солями приведенных выше формул являются

следующие соединения:

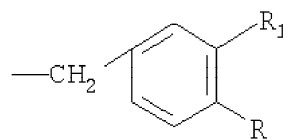
35 Соединением формулы (I) при R=-OH, R₁=-COOH, R₂=



является

5,5'-метилendisалициловая кислота.

40 Соединением формулы (I) при R=-OH, R₁=-COONH₄, R₂=



является диаммонийная соль 5,5'-метилendisалициловой кислоты.

45 Соединением формулы (I) при R=-COOH, R₁=-COOH, R₂=-H является ортофталевая кислота.

Соединением формулы (I) при R=H, R₁=-COOH, R₂=-COOH является изофталевая кислота.

50 Соединением формулы (I) при R=-COOH, R₁=H, R₂=-COOH является терефталевая кислота.

Соединением формулы (I) при R=-COONa, R₁=H, R₂=-COONa является динатриевая соль терефталевой кислоты.

Соединением формулы (I) при R=H, R₁=-COONa, R₂=-COONa является динатриевая

соль метафталевой кислоты.

Соединением формулы (I) при R=-COOH, R₁=-OH, R₂=-H является салициловая кислота.

Соединением формулы (I) при R=-OH, R₁=-COONa, R₂=-H является натриевой солью салициловой кислоты.

5 Соединением формулы (I) при R=-COOH, R₁=-H, R₂=-H является бензойная кислота.

Соединением формулы (I) при R=-COONa, R₁=-H, R₂=-H является натриевая соль бензойной кислоты.

Соединением формулы (I) при R=-COOH, R₁=-H, R₂=-OH является параоксибензойная кислота.

10 Соединением формулы (I) при R=-H, R₁=-COOH, R₂=-OH является метаоксибензойная кислота.

Соединением формулы (II) при R=-OH, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является щавелевая кислота.

15 Соединением формулы (II) при R=-OH, R₁=одинарная связь, R₂=2H₂O является щавелевая кислота 2-водная.

Соединением формулы (II) при R=-OK, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является калий щавелево-кислый.

Соединением формулы (II) при R=-ONa, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является натрий щавелево-кислый.

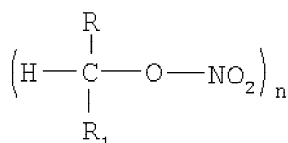
20 Соединением формулы (II) при R=-ONH₄, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является аммоний щавелево-кислый.

Соединением формулы (II) при R=-OH, R₁=-C₂H₄, R₂ - отсутствует является янтарная кислота.

25 Перечисленные соединения имеют, в основном, относительно низкую температуру разложения и относительно высокую температуру воспламенения, в связи с чем часть тепловой энергии будет тратиться на разложение этих веществ при введении их в указанные взрывчатые вещества, при этом уменьшится общая (суммарная) температура образующихся газов с одновременным увеличением их объемов и произойдет пропорциональное развитие давления за счет газов, образующихся в результате
30 разложения и/или горения этих соединений.

Взрывчатыми веществами из ряда сложных полных или неполных нитратов одноатомных, двухатомных, трехатомных или многоатомных спиртов, нитроцеллюлозы, нитроаминов, нитроанилинов, азидов, нитробензолов или нитроалканов, в которые предлагается вводить вышеперечисленные модификаторы, могут являться следующие
35 взрывчатые вещества:

- взрывчатые вещества формулы



40

где R или/и R₁=-CH₃, -H, $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}- \\ | \end{array}$, -CH₂-O-NO₂, n=1-4;



45 при R=R₁=-CH₂-O-NO₂; n=1 - это глицеринтринитрат (нитроглицерин);

при R=R₁=-H; n=1 - это метилнитрат;

при R=-CH₃; R₁=-H; n=1 - это этилнитрат

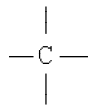
при R=-CH₂-O-NO₂; R₁=-H; n=1 - это этиленгликольдинитрат;

при R=-CH₃; R₁=-CH₂-O-NO₂; n=1 - это пропиленгликольдинитрат;

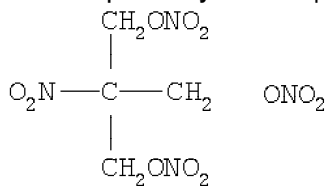
50 при R=R₁=-CH₂-O-NO₂; n=4 - это маннитгексанитрат (нитроманнит);

при R=-CH₂Cl; R₁=-CH₂-O-NO₂; n=1 - это монохлоргидриндинитрат;

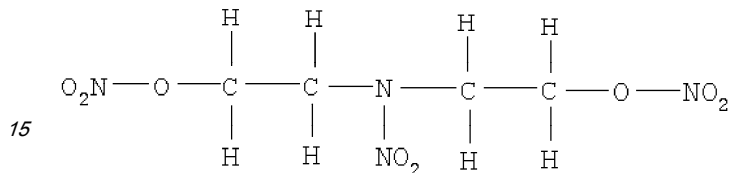
при R=-H; R₁= $\begin{array}{c} | \\ -C- \\ | \end{array}$; n=4 - это пентаэритриттетранитрат (пентрит);



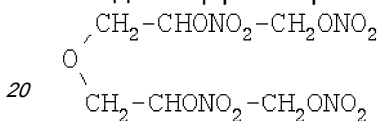
5 - нитроизобутилглицеринтринитрат формулы



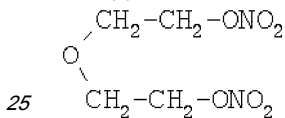
10 - диэтанол-N-нитроаминдинитрат (ДИНА) формулы



- диглицеринтетранитрат формулы

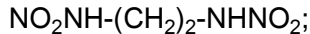


- диэтиленгликольдинитрат (дигликольдинитрат, динитродигликоль) формулы



- тринитрат клетчатки (тринитроклетчатка, тринитрат целлюлозы, тринитроцеллюлоза) - $[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2(\text{O}-\text{NO}_2)_3]_n$;

- этилен-N,N'-динитрамин (эдна, гелеит)

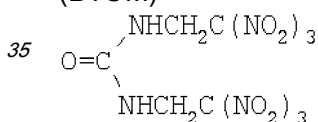


- нитрогуанидин $(\text{NH}_2)_2\text{C}=\text{NNO}_2$;

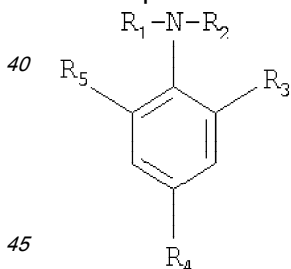
- нитромочевина $\text{NH}_2\text{CONHNO}_2$;

- N,N'-бис(β,β,β-тринитроэтрил) карбамид или N,N'-бис(β,β,β-тринитроэтрил) мочевины

(БТЭМ)



- взрывчатое вещество формулы



При R₁=-NO₂; R₂=R₃=R₄=R₅=-H - это N-нитроанилин;

При R₁=R₄=-NO₂; R₂=-CH₃; R₃=R₅=-H - это 4-нитрофенил-N-метилнитроамин (N-нитро-N-метил-4-нитроамин);

При R₁=R₅=-H; R₂=-CH₃; R₃=R₄=-NO₂ - это 2,4-динитро-N-метиланилин;

При R₁=R₃=R₄=-NO₂; R₂=-CH₃; R₅=-H - это 2,4-динитрофенил-N-метилнитроамин (N-нитро-N-метил-2,4-динитроанилин);

При R₁=-H; R₂=-CH₃; R₃=R₄=R₅=-NO₂ - это N-метил-2,4,6-тринитроанилин;

При R₁=R₃=R₄=R₅=-NO₂; R₂=-CH₃ - это N-метил-N,2,4,6-тетранитроанилин (N-метил-N-

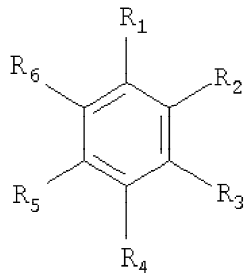
нитро-2,4,6-тринитроанилин);

При $R_1=-H$; $R_2=-CH_3$; $R_3=R_4=R_5=NO_2$ - это N-[метил-2,4,6-тринитроанилин;

$R_1=R_3=R_4=R_5=NO_2$; $R_2=-CH_3$ - это N-метил-N,2,4,6-тетранитроанилин (N-метил-N-нитро-2,4,6-тринитроанилин или 2,4,6-тринитроанилин-N-метилнитроамин, тетрил);

5 При $R_1=R_2=-H$; $R_3=R_4=R_5=NO_2$ - это 2,4,6-тринитроанилин;

- взрывчатое вещество формулы



15 При $R_1=OH$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_3=R_5=H$ - это 2,4,6-тринитрофенил (пикриновая кислота);

При $R_1=Cl$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_3=R_5=H$ - это 2,4,6-тринитрохлорбензол;

При $R_1=R_3=OH$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_5=H$ - это 2,4,6-тринитрорезорцин (тринитрорезорцин, стифлиновая кислота);

При $R_1=OCH_3$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_5=H$ - это 2,4,6-тринитроанизол (2,4,6-тринитро-метоксибензол);

20 При $R_1=R_3=NH_2$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_5=H$ - это 1,3-диамино-2,4,6-тринитробензол (2,4,6-тринитрофенилендиамин);

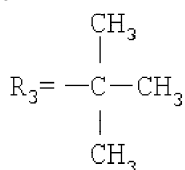
При $R_1=R_3=R_5=NH_2$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$ - это 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензол;

При $R_1=CH_3$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_3=R_5=H$ - это 2,4,6-тринитротолуол (тротил, тол);

25 При $R_1=CH_3$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_3=OH$; $R_5=H$ - это тринитрокрезол;

При $R_1=R_3=R_6=NO_2$; $R_2=R_4=R_6=H$ - это 1,3,5-тринитробензол;

При $R_1=CH_3$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_3=CH_3$; $R_5=H$, $R_5=H$ - это 1-метил-3-третбутил-

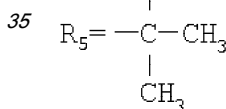


30

2,4,6-тринитробензол;

При $R_1=R_3=CH_3$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$;

- это 1,3-диметил-5-третбутил-2,4,6-тринитробензол;

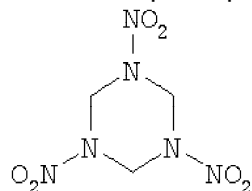


35

40 При $R_1=R_3=CH_3$; $R_2=R_4=R_6=NO_2$; $R_5=H$ - это 2,4,6-тринитрометаксилол (1,3-диметил-2,4,6-тринитробензол);

Изомеры тетранитробензола;

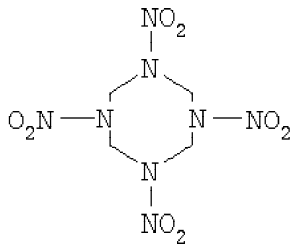
- 1,3,5-тринитро-1,3,5-триазациклогексан (гексоген)



45

- 1,3,5,7-тетранитро-1,3,5,7-тетраазациклооктан (циклотетраметилен-тетранитрамин, октоген)

50



5

- 2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенил;
- 2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенилсульфид (гексид);
- 10 - 2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенилсульфон;
- 2,2',4,4',6,6'-гексанитростильбен;
- 3,3'-диамино-2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенил;
- 2,4,6,-гексанитродифениламин;
- 15 - Изомеры тринитронафталина;
- Изомеры тетранитронафталина;
- Нитроалканы:
- $C(NO_2)_4$ -тетранитроэтан;
- $CH_2(NO_2)CH_2NO_2$ -1,2-динитроэтан;
- 20 $CH_3CH(NO_2)_2$ -1,1-динитроэтан;
- $CH_3CH(NO_2)_2$ -1,1,1-тринитроэтан;
- $C_2(NO_2)_6$ -гексанитроэтан;
- $C_6(NO_2)_3(N_3)_3$ -тринитротриазидобензол;
- $C_3N_3(N_3)_3$ -циануртриазид.

25

Приведенные (обозначенные) нами в материале текста взрывчатые вещества (соединения) и их смеси не ограничивают возможный ассортимент различных других взрывчатых веществ (соединений), которые в сочетании (смеси) с предложенными нами соединениями (веществами) из классов органических, неорганических кислот и их солей или других классов веществ (соединений), обладающих сходными свойствами и

используемых в качестве универсальных модификаторов, могут также аналогично (целенаправленно) влиять на различные параметры и свойства создаваемых на их основе новых энергетических систем движущей силы с требуемыми для каждой конкретной цели характеристиками, причем один и тот же взрывчатый состав может обладать разной скоростью разложения в зависимости и от способа (метода) его активации и проявлять также свойства простого горения, не переходящего в детонацию, или бризантности, т.е. осуществить возможность применения (использования) двухкомпонентного взрывчатого состава на основе приведенных нами взрывчатых веществ в сочетании (смеси) с предложенными нами модификаторами в индивидуальном виде каждого одного из них, в качестве действующего начала новых композиционных составов рецептур одноосновных порохов, газогенерирующих составов с или без использования (применения) в их составах пироксилина (безпироксилиновых порохов).

35

40

45

50

Так как принцип действия предложенных нами модификаторов в различных композиционных составах рецептур для указанных классов взрывчатых веществ (соединений), по существу, один и тот же и заключается в том, что эти модификаторы и аналогичные им по свойствам вещества (соединения) при определенных условиях могут разлагаться с образованием газообразных продуктов, а при наличии достаточного количества кислорода в системе может происходить не только их разложение, но и горение или сочетание этих процессов, при этом может возникать термодинамический (термохимический) эффект значительного снижения температуры и увеличения объема образующихся газов, и связанное с этим пропорциональное развитие определенного давления [причем наибольший эффект снижения температуры газов проявляется в случае, когда в качестве модификаторов используются (применяются) соединения (вещества), температура разложения которых ниже или совпадает с температурой воспламенения], то подход, разработанный нами по созданию взрывчатых и невзрывчатых энергетических

систем движущей силы с заданными в зависимости от поставленной цели свойствами, является для всех таких систем общим и универсальным. Использование такого эффекта весьма актуально при создании малоэрозионных, малоразгарных или «холодных порохов». Когда же свойства веществ не отвечают этим условиям, то может происходить увеличение суммарного температурного эффекта. Предложенный нами модификатор взрывчатых веществ может быть использован при соотношении модификатор/взрывчатое вещество, равном (0,1-99,9):(99,9-0,1).

Для увеличения (повышения) энергетических характеристик (свойств) предложенных нами композиционных составов (рецептур) в их состав можно вводить металлосодержащие энергетические добавки соединения (вещества).

Для придания различных консистентных свойств, в том числе и придания пластичности таким взрывчатым и невзрывчатым композиционным составам рецептур, можно использовать связующие, желатинообразующие (набухающие) и полимерные соединения (вещества).

Примеры, иллюстрирующие изобретение.

Исследования смесей каждого одного из модификаторов и каждого одного из взрывчатых веществ на совместимость и влияние модификаторов на термостойкие характеристики взрывчатых веществ. Отмечено, что введение модификаторов не только не снижает термостойких характеристик взрывчатых веществ, но и оказывает ингибирующее воздействие в их автокаталитическом разложении. Исследования проводились на установке по определению температуры начала интенсивного разложения (Тнир) и фазовых превращений полимерных материалов методом ДТА по ОСТ В-84-615-72.

Пример 1

Характерным примером влияния предложенных кислот является влияние щавелевой кислоты (кристаллогидрат) на тринитрат глицерина. На фиг.1 и фиг.2 представлены диаграммы разложения смесей щавелевой кислоты (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина в массовых соотношениях 1:2 и 1:5 соответственно, было определено, что введение щавелевой кислоты (кристаллогидрат) не ухудшает термостойких характеристик тринитрата глицерина. Также определено, что состав склонностью перехода горения во взрыв или детонацию не обладает.

Смеси тринитрата глицерина (ОСТ В 84-2386) и щавелевой кислоты (кристаллогидрат) ТУ 2642-001-07500602-97 готовились из их растворов в этиловом спирте ГОСТ 18300-87 путем их смешения при комнатной температуре и дальнейшем удалении этилового спирта путем выдержки в вытяжном шкафу до образования пленки. Смешение проходило без изменения температуры, цвета и выпадения осадка. Составы были изучены под микроскопом и отмечалось значительное снижение гетерогенности при увеличении содержания щавелевой кислоты (кристаллогидрат). Плотность составов составляла $\rho=1,7-1,75 \text{ г/см}^3$ (высокоплотные составы).

Пример 2

Характерным примером влияния предложенных солей органических кислот является влияние аммония щавелево-кислого (кристаллогидрат) на тринитрат глицерина. На фиг.3 представлена диаграмма разложения смеси аммония щавелево-кислого (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина в массовом соотношении 1:1 соответственно, было определено, что введение аммония щавелево-кислого (кристаллогидрат) не только не ухудшает термостойких характеристик тринитрата глицерина, но и оказывает ингибирующее воздействие на автокаталитическое его разложение. Также определено, что состав склонностью перехода горения во взрыв или детонацию не обладает. Смеси готовились аналогично примеру 1.

Пример 3

Характерными примерами являются смеси щавелевой кислоты (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина; так, смеси, приготовленные в массовых соотношениях: состав № 1-1:5, состав № 2-1:2, состав № 3-1:1, состав № 4-2:1 соответственно, были испытаны на взрывчатые характеристики на копке Каста по ОСТ В 84-892-74 (Чувствительность к

удару на копре по нижнему пределу в приб. № 1 и приб. № 2) и получены следующие результаты:

Состав № 1 при грузе 2 кг и высоте $H_0=250$ мм (приб. № 2). Процент взрывов составил 80%;

5 Состав № 2 при грузе 2 кг и высоте $H_0=250$ мм (приб. № 2). Процент взрывов составил 55%;

Состав № 3 при грузе 10 кг и высоте $H_0=250$ мм (приб. № 2). Процент взрывов составил 68%;

10 Состав № 4 при грузе 10 кг и высоте $H_0=250$ мм (приб. № 2). Процент взрывов составил 0%.

Детонация же тринитрата глицерина вызывается при падении груза массой 2 кг с высоты $H_0=40$ мм [9].

Состав № 3 при грузе 10 кг, $H_0>500$ мм (приб. № 1);

Состав № 4 при грузе 10 кг, $H_0>500$ мм (приб. № 1).

15 Составы были испытаны на чувствительность к трению неударного характера по нижнему пределу (ОСТ В 84-894-74) при скорости вращения диска (трения) 520 об/мин. Так, чувствительность к трению неударного характера по нижнему пределу состава № 3 составляет $P_0=>3000$ кгс/см² и состава № 4 - $P_0=>3000$ кгс/см². Испытания проводились при температуре 18°C.

20 Составы были испытаны на чувствительность к трению при ударном сдвиге по нижнему пределу (ОСТ В 84-895-83). Так, чувствительность к трению при ударном сдвиге по нижнему пределу состава № 3 оказалось равной $P_0=750$ кгс/см² и состав № 4 - $P_0=1750$ кгс/см²

25 В результате испытаний образцов с различным процентным содержанием тринитрата глицерина и щавелевой кислоты (кристаллогидрат) смеси 50-60% тринитрата глицерина и 50-40% щавелевой кислоты (кристаллогидрат) соответственно можно отнести к малочувствительным к механическим воздействиям и работа с ними возможна при соблюдении обычных мер безопасности.

30 Составы были испытаны на скорость взрывчатого превращения (детонации) ОСТ В 84-90074, склонность к переходу горения во взрыв или детонацию - характер разрушения трубы с указанием ее габаритов и оценки взрывного процесса по ОСТ В 84-90074; так, состав с содержанием щавелевой кислоты (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина 40-60% соответственно показал следующие характеристики: плотность $\rho=1,75$ г/см³, скорость детонации $D=6370$ м/с, состав склонностью перехода горения во взрыв или
35 детонацию не обладает; состав с содержанием щавелевой кислоты (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина 60-40% соответственно показал следующие характеристики: плотность $\rho=1,7$ г/см³, скорость детонации $D=880-2230$ м/с, состав склонностью перехода горения во взрыв или детонацию не обладает.

40 Для придания различных консистентных свойств, в том числе и придания пластичности таким взрывчатым и невзрывчатым композиционным составам рецептур, использовались желатинообразующие (набухающие) и полимерные соединения (вещества), такие как пироксилин, коллоксилин и другие соединения, в одноосновных и двухосновных композиционных материалах с предложенными нами модификаторами. Характерными примерами являются полученные составы: щавелевая кислота (кристаллогидрат) - 72%,
45 ДСТ-30 - 21%, тринитрат глицерина - 7% со скоростью горения 0,5 мм/с и температурой горения ~800 К (при $P=40$ и температуре 20°C) - продукт пластичен, формуется; и щавелевая кислота (кристаллогидрат) - 42%, тринитрат глицерина - 42%, ПВБ (поливинилбутераль) - 16% со скоростью горения 5 мм/с и температурой горения ~1500 К
50 (при $P=40$ и температуре 20°C) - продукт пластичен, формуется; также показано выраженное влияние модификатора на скорость горения и температуры полученных газов.

Пример 4

Также характерными примерами могут служить полученные составы пироксилина с солью метилendisалициловой кислоты. Так, при ее введении до 0,5% мас. стойкость

порохов составляла 3,5-4,5 кПа, при норме 8 кПа. При введении диаммониевой соли метилendisалициловой кислоты до 20% мас. отмечалось существенное снижение температуры образовавшихся газов на 700-800 К при приемлемой силе порохов

Пример 5

5 Также характерными примерами могут служить полученные составы пироксилина с калием щавелево-кислым. Так, при его введении до 0,5% мас. стойкость порохов составляла 3,5-4,5 кПа, при норме 8 кПа. При введении калия щавелево-кислого до 20% мас. полученные составы имели сопоставимую со штатными силу пороха на уровне 1030-1060 кДж/кг.

10 Полученные данные по характеристикам составов в примере 1 и 2 дают основания считать возможным их применение для изменения свойств порохов, включая регулирование температуры, состава получаемых газов.

Наряду с экспериментальными данными были также получены термодинамические расчетные значения получаемых составов, которые имели хорошую сходимость
15 результатов и полностью подтверждали экспериментальные данные и формулу нашего изобретения.

На основании того что принцип действия впервые предложенных нами модификаторов новых энергетических систем движущей силы для всех классов взрывчатых веществ (соединений), хотя, по существу, один и тот же, однако каждое индивидуальное
20 взрывчатое, как и любое другое, соединение (вещество) обладает только одному ему присущими определенными свойствами (физическими, химическими, механическими и другими), то есть каждая новая энергетическая система движущей силы на их основе имеет свое «ноу-хау», несущее определенную информационную ценность, но не влияющее на саму сущность изобретения в целом и которые иногда нецелесообразно раскрывать в
25 целях дальнейшего сохранения приоритета самого направления и времени исследовательского процесса, поэтому полученные нами данные некоторых результатов, имеющие определенную зависимость и сходимость в условиях использования (применения) предложенных нами модификаторов в сочетании (смеси) с приведенными нами взрывчатыми соединениями (веществами), не всегда приводятся в описании
30 материалов текста или с ограничением.

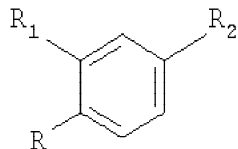
ЛИТЕРАТУРА

1. Е.С.Хотинский. Курс органической химии. - Харьков: Издательство Харьковского Ордена Трудового Красного Знамени Государственного Университета им. А.М.Горького, 1959. - 724 с.
- 35 2. Б.А.Павлов и А.П.Терентьев. Курс органической химии. - М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1961. - 592 с.
3. А.Е.Чичибабин. Основные начала органической химии. Том I. - М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1963. - 912 с.
4. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов. Начала органической химии. Книга первая. - М.:
40 Издательство «Химия», 1974. - 624 с.
5. Б.Н.Степаненко. Курс органической химии. Часть I. Алифатические соединения. - М.: Издательство «Высшая школа», 1976. - 448 с.
6. Е.Ю.Орлова. Химия и технология бризантных веществ. - М.: Научно-техническое издательство ОБОРОНГИЗ, 1960. - 396 с.
- 45 7. Е.Ю.Орлова. Химия и технология бризантных веществ. - Л.: Издательство «Химия», 1973. - 688 с.
8. Ю.А.Лебедев, Е.А.Мирошниченко, Ю.К.Кнобель. Термохимия нитросоединений. - М.: Издательство «Наука». 1970. - 168 с.
9. Орлова Е.Ю. Химия и технология бризантных веществ: Учебник для вузов - Изд. 3-е,
50 перераб. - Л.: Химия, 1981. - 312 с.

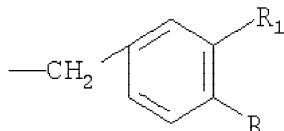
Формула изобретения

1. Модификатор взрывчатых веществ из ряда сложных полных или неполных нитратов

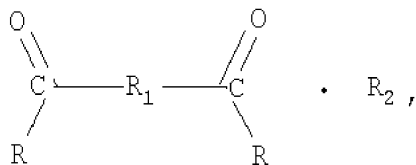
одноатомных, двухатомных, трехатомных или многоатомных спиртов, нитроцеллюлозы, нитроаминов, азидов, нитробензолов, нитроанилинов, нитроалканов и их смеси, представляющий собой неорганическую кислоту, выбранную из группы: ортоборная кислота, фосфористая кислота, ортофосфорная кислота, или органическую кислоту, выбранную из группы: 2-нитро-бензойная кислота, 3-нитро-бензойная кислота, 4-нитро-бензойная кислота, или соединение формулы (1)



где R=-H, -OH, -COOH, -COONa,
 R₁=-H, -OH, -COOH; -COONH₄, -COONa,
 R₂=-H, -OH, -COOH, -COONa,

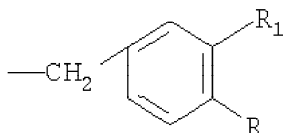


а R₁ и R имеют вышеуказанные значения, или формулы (2)

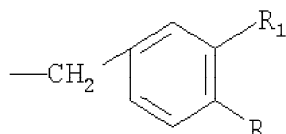


где R=-OH, -OK, -ONH₄, -ONa,
 R₁=одинарная связь или -C₂H₄,
 R₂=отсутствует или H₂O, или 2H₂O.

2. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-OH, R₁=-COOH, R₂=



3. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-OH, R₁=-COONH₄, R₂=



5,5'-метилendisалициловой кислоты.

4. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-COOH, R₁=-COOH, R₂=-H является ортофталевая кислота.

5. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=H, R₁=-COOH, R₂=-COOH является изофталевая кислота.

6. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-COOH, R₁=H, R₂=-COOH является терефталевая кислота.

7. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-COONa, R₁=H, R₂=-COONa является динатриевая соль терефталевой кислоты.

8. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=H, R₁=-COONa, R₂=-COONa является динатриевая соль метафталевой кислоты.

9. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-COOH, R₁=-OH, R₂=-H является салициловая кислота.

10. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=-OH, R₂=-COONa, R₂=-H является натриевая соль салициловой кислоты.

11. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=COOH, R₁=-H, R₂=-H является бензойная кислота.

12. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=COONa, R₁=-H, R₂=-H является натриевая соль бензойной кислоты.

5 13. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=COOH, R₁=-H, R₂=-OH является пара-оксибензойная кислота.

14. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (1) при R=H, R₁=-COOH, R₂=-OH является мета-оксибензойная кислота.

10 15. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (2) при R=-OH, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является щавелевая кислота.

16. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (2) при R=-OH, R₁=одинарная связь, R₂=2H₂O является щавелевая кислота 2- водная.

17. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (2) при R=OK, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является калий щавелевокислый.

15 18. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (2) при R=-ONa, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является натрий щавелевокислый.

19. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (2) при R=ONH₄, R₁=одинарная связь, R₂ - отсутствует является аммоний щавелевокислый.

20 20. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что соединением формулы (2) при R=-OH, R₁=-C₂H₄, R₂ - отсутствует является янтарная кислота.

21. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: глицеринтринитрат, метилнитрат, этилнитрат, этиленгликольдинитрат, пропиленгликольдинитрат, маннитгексанитрат, монохлоргидриндинитрат, пентаэритриттетранитрат.

25 22. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: нитроизобутил глицеринтринитрат или диэтанол-N-нитроаминдинитрат, или диглицеринтетранитрат, или диэтиленгликольдинитрат.

23. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором тринитрата целлюлозы.

30 24. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: этилен-N,N'-динитрамин или нитрогуанидин, или нитромочевина, или N,N'-бис(β,β,β-тринитроэтрил) карбамид, или N,N'-бис(β,β,β-тринитроэтрил) мочевины, или N-нитроанилин, или 4-нитрофенил-N-метилнитроамин, или 2,4-ди-нитро-N-метиланилин, или 2,4-ди-нитрофенил-N-метилнитроамин, или N-метил-2,4,6-тринитроанилин, или N-метил-N,2,4,6-

35 25. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: 2,4,6-тринитрофенил, или 2,4,6-тринитрохлорбензол, или 2,4,6-тринитрорезорцин, или 2,4,6-тринитроанизол, или 1,3-диамино-2,4,6-тринитробензол, или 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензол, или 2,4,6-тринитротолуол, или тринитрокрезол, или 1,3,5-тринитробензол, или 1-метил-3-третбутил-2,4,6-тринитробензол, или 1,3-диметил-5-третбутил-2,4,6-тринитробензол, или 2,4,6-тринитро-мета-ксилол, или изомер тетранитробензола.

40 26. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: 1,3,5-тринитро-1,3,5-триазациклогексан или 1,3,5,7-тетранитро-1,3,5,7-тетраазациклооктан.

45 27. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: 2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенил, 2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенилсульфид, 2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенилсульфон, 2,2',4,4',6,6'-гексанитростильбен, 3,3'-диамино-2,2',4,4',6,6'-гексанитродифенил, 2,4,6-гексанитродифениламин, изомер тринитронафталина, изомер тетранитронафталина.

50 28. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: тетранитрометан, 1,2-динитроэтан, 1,1-динитроэтан,

1,1,1-тринитроэтан, гексанитроэтан.

29. Модификатор по п.1, отличающийся тем, что он является модификатором взрывчатого вещества из ряда: тринитротриазидобензол или циануртриазид.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

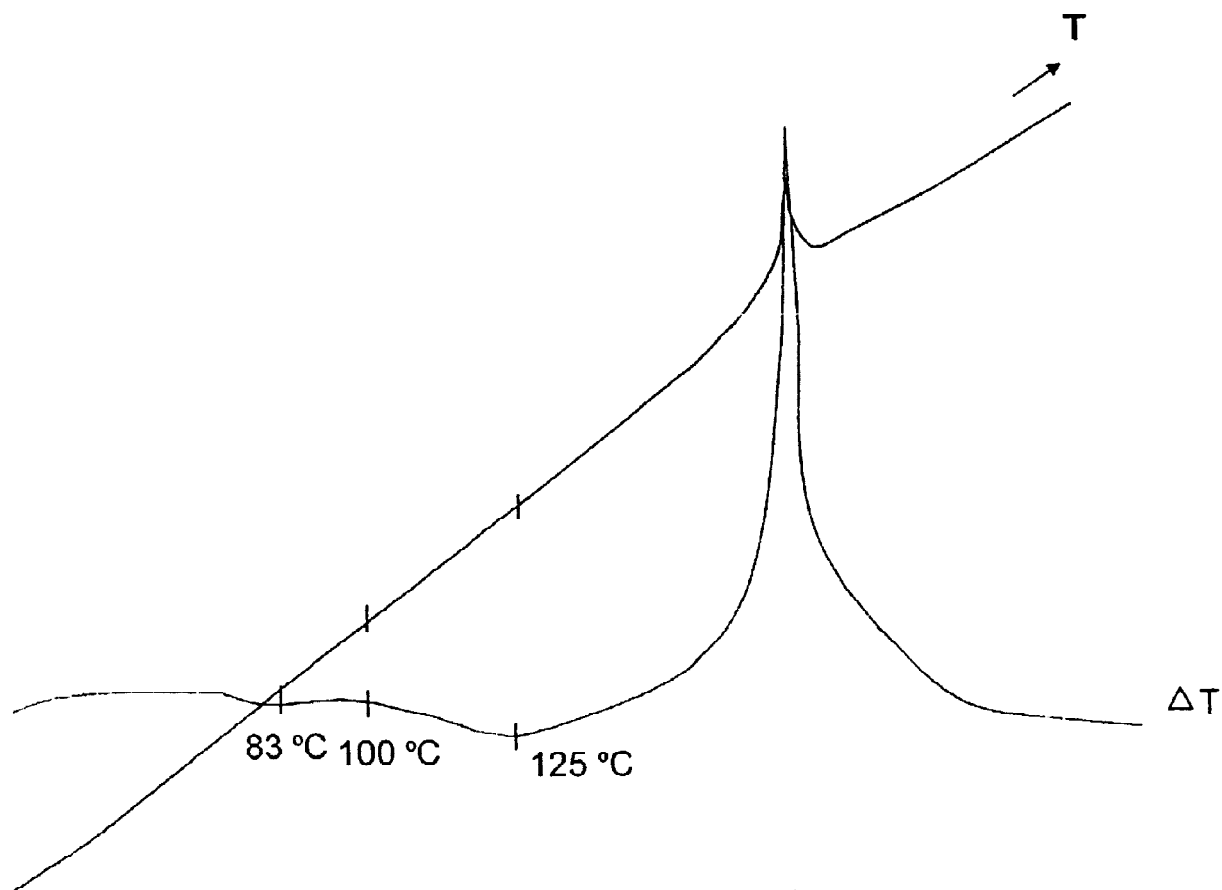


диаграмма разложения смеси щавелевой кислоты
(кристаллогидрат) с тринитратом глицерина в массовых
соотношениях 1:2.

Фиг. 1

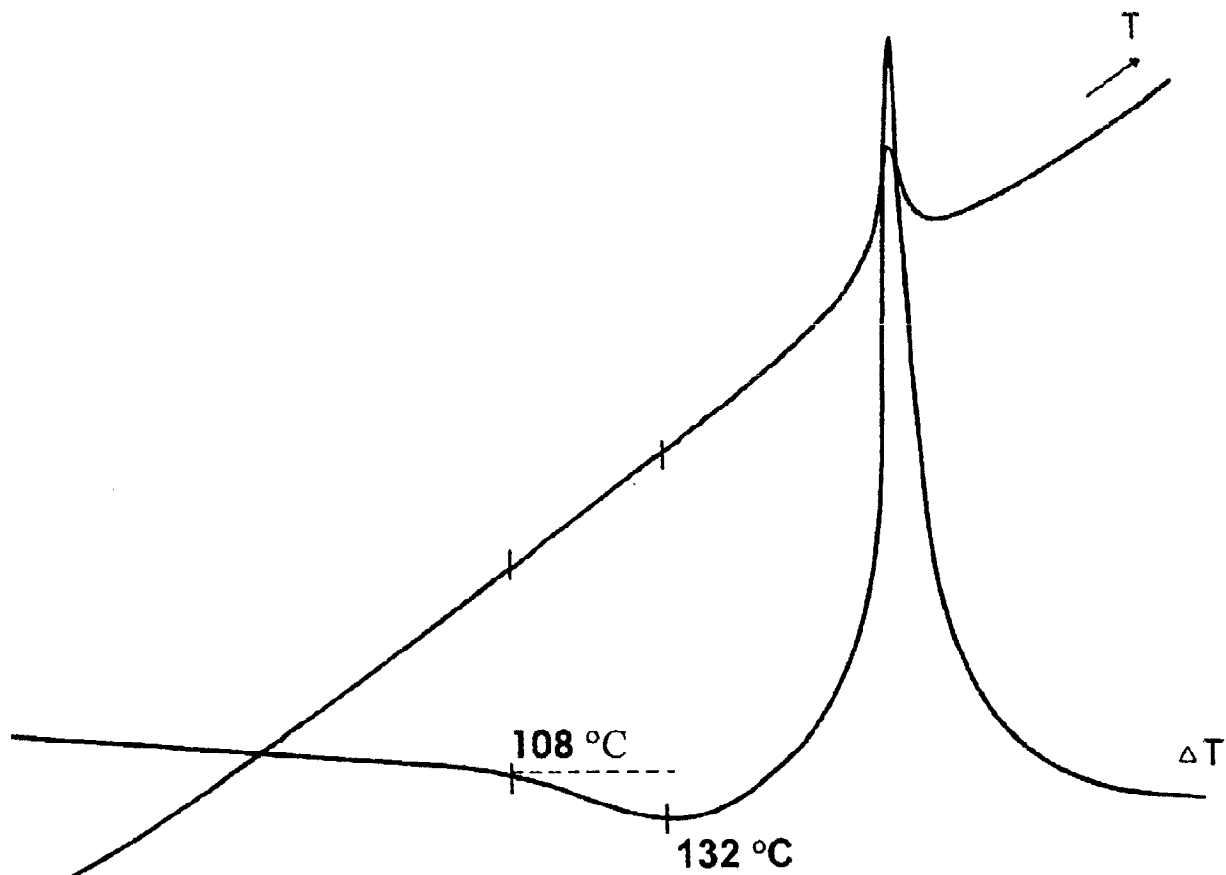


Диаграмма разложения смеси щавелевой кислоты (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина в массовых соотношениях 1:5 соответственно.

Фиг. 2.

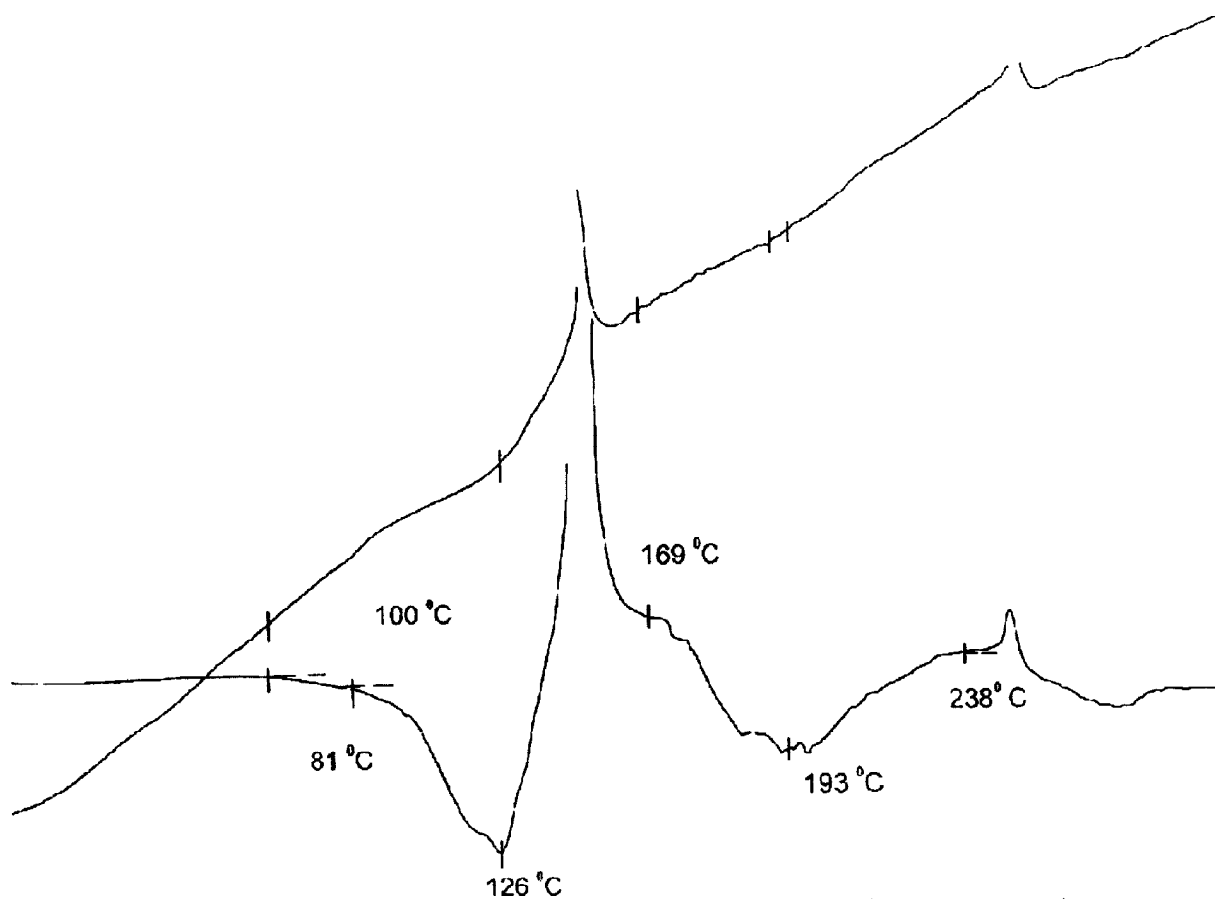


Диаграмма разложения смеси аммония щавелевокислого (кристаллогидрат) с тринитратом глицерина в массовом соотношении 1:1 соответственно.

Фиг. 3