



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 23550

(13) C2

(51) 7 C06B31/28,31/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ЗАПОБІЖНА ВИБУХОВА РЕЧОВИНА

1

(21) 97063047

(22) 24.06.1997

(24) 17.03.2003

(46) 17.03.2003, Бюл. № 3, 2003 р.

(72) Зенін Валерій Іванович, Калякін Станіслав  
Александрович, Манжос Юрій Вікторович, Шапранов  
Володимир Володимирович, Потапчук Микола  
Володимирович, Песоцький Михайло Кирилович,  
Шевцов Віктор Алексійович, Філатов Володимир  
Михайлович, Новікова Надія Олексіївна, Гран Ва-  
лерій Маркович

(73) Зенін Валерій Іванович

(56) UA 28213, A, 16.10.2000

RU 2045507, C1, 10.10.95

2

RU 2045506, C1, 10.10.95

(57) 1. Предохранительное взрывчатое вещество,  
включающее тротил, аммиачную селитру, хлори-  
стый натрий, графит, отличающееся тем, что ин-  
гредиенты взяты в следующем соотношении, мас.  
%:

тротил	14-23
хлористый натрий	5-38
графит	2,6-15
аммиачная селитра	остальное.

2. Предохранительное взрывчатое вещество по п.  
1, отличающееся тем, что содержит графит из  
ряда: природный графит, вспучивающийся гра-  
фит.

Изобретение относится к промышленным взрывчатым веществам (ВВ), а именно к предохранительным ВВ (ПВВ), предназначенным для применения в угольных шахтах, опасных по газу и (или) пыли. Известно и широко применяется ПВВ IV класса аммонит Т-19 ГОСТ 21982-76, которое содержит тротил – 19%, аммиачную селитру – 61%, хлористый натрий – 20%, признаками, общими для аналога и заявляемого ВВ являются наличие и процентное содержание в их составе перечисленных выше ингредиентов. Вследствие такой рецептуры аммонит Т-19 недостаточно устойчив к выгоранию. По этой причине в угольных шахтах имели место выгорания аммонита Т-19 и вызванные этими выгораниями взрывы метана и угольной пыли, в том числе взрывы с тяжелыми последствиями.

Мировой опыт свидетельствует, что наиболее эффективный путь предотвращения выгораний – повышение устойчивости ВВ к выгоранию путем уменьшения их горючести (поджигаемости). В странах СНГ принято характеризовать поджигаемость показателем П50 – навеской стандартного воспламеняющего состава, дающей 50% поджиганий испытуемого ВВ в манометрической бомбе (см. нормативный документ "Технические требования к патронированным ВВ V и VI классов с повышенной устойчивостью к выгораниям и методики их испытаний", МакНИИ, Макеевка, 1984). Чем

больше П50, тем ниже поджигаемость ВВ и, соответственно, выше его устойчивость к выгоранию, аммонит Т-19 имеет поджигаемость 0,7 – 0,9г, в то время как согласно упомянутым техническим требованиям П50 должен быть не менее 1,2г.

Из известных ПВВ с пониженной поджигаемостью наиболее близок к заявляемому ВВ аммонит IV класса Т-19М (ТУ 84520-426-85 разработанные НПО "Кристалл", г. Дзержинск, Н-Городской обл.), принятый за прототип. Он имеет следующую рецептуру: тротил – 19%, аммиачная селитра – 50%, хлористый натрий – 12%, диаммоний фосфат – 9%, признаками, общими для прототипа и заявляемого ВВ является наличие и процентное содержание в их составе тротила, аммиачной селитры, хлористого натрия и добавки, уменьшающей поджигаемость ВВ. В качестве такой добавки в прототипе принят диаммоний фосфат.

Прототип имеет пониженную поджигаемость (П50 = 1,3 – 1,4г) и удовлетворяет требованиям к ПВВ IV класса. Однако использованный в нем фосфат слеживается и для его подготовки в аммонитном производстве необходимо дополнительное довольно сложное оборудование. По этой причине, а также вследствие высокой стоимости диаммоний фосфата, аммонит Т-19М, разработанный еще в 1983 – 1985гг. до сих пор не внедрен. Поэтому технический результат, достигнутый у

(13) C2

(11) 23550

(19) UA

прототипа, остается не реализованным.

В основу изобретения поставлена задача создания ВВ аммонитного типа, преимущественно IV класса (согласно классификации ПБВ, принятой в странах СНГ) которое благодаря предложенной рецептуре имеет, как и прототип, пониженную поджигаемость, но может изготавливаться по технологии, более простой, чем та, которая необходима для изготовления прототипа.

За счет достигаемого вышесказанного технического результата обеспечиваются безопасность взрывных работ в угольных шахтах и возможность изготовления заявляемого ВВ на существующем оборудовании аммонитных производств, выпускающих предохранительные аммониты.

Поставленная задача решается тем, что:

1. ПБВ включающее тротил, аммиачную селитру, хлористый натрий и добавку, снижающую поджигаемость ПБВ, согласно изобретению в качестве добавки содержит графит при следующем соотношении ингредиентов мас. %:

тротил	14 – 23
хлористый натрий	5 – 38
графит	2 – 15
Аммиачная селитра	остальное

2. ПБВ содержит графит, выбранный из ряда: природный графит, вспучивающийся графит.

Природный графит является полезным ископаемым, которое после его добычи подвергается обогащению, т.е., считается от примесей. В зависимости от степени очистки, дисперсности и некоторых других свойств природный графит делится на ряд типов и марок, некоторые из которых по совокупности свойств пригодны для использования в составе ВВ. В частности, пригодным для этой цели является природный графит марки ГТ-1 ГОСТ 4595-75, который выпускается на Украине (п. Завалье, Кировоградской обл.). Графит ГТ-1 имеет зольность (содержание примесей) не более 7%, влажность не более 1.0% и может использоваться в качестве ингредиента заявляемого ПБВ практически без дополнительной подготовки.

Путем специальной обработки (см. например а. С. СССР № 767023 СО1 или патент США № 4895713) графиту можно придать свойство вспучиваться, такой вспучивающийся графит, как было доказано при разработке настоящего изобретения (см. ниже), имеет определенные преимущества перед природным. Однако в тоже время он более дорогой и выпускается в ограниченном количестве.

Признаки, содержащиеся в п.1 необходимы во всех случаях реализации изобретения и поэтому в п.1, является независимым.

Признаки, содержащиеся в п.2 конкретизируют возможные частные случаи реализации изобретения и поэтому п.2, является зависимым.

При реализации признаков, содержащихся в независимом в п.1 (т.е. при реализации изобретения в целом), обеспечивается получение основного технического результата - достигается пониженная поджигаемость ПБВ и упрощается технология его изготовления.

Наряду с этим за счет наличия в составе заявляемого ПБВ графита, при его заявляемом процентном содержании, исключается слеживаемость,

которая является крупным недостатком ВВ на основе аммиачной селитры.

При реализации признаков, содержащихся в зависимом п.2., обеспечивается частичный технический результат, который состоит в следующем:

- при использовании вспучивающегося графита достигается более существенное снижение поджигаемости и более высокая детонационная способность ПБВ, чем при использовании природного графита;

- ПБВ, изготовленные на природном графите дешевле, но уступают изготовленному на вспучивавшемся графите по поджигаемости и детонационной способности, хотя и удовлетворит действующим нормативам на данные показатели.

Каждый из перечисленных видов графита, в зависимости от конкретных обстоятельств, имеет свою область применения.

Между признаками изобретения и получаемым техническим результатом существует ряд причинно-следственных связей, а именно:

- наличие тротила и аммиачной селитры при их заявляемом процентном содержании, обеспечивает детонационную способность заявляемого ПБВ и кислородный баланс, обеспечивающий образование ядовитых газов, не превышающее допустимой нормы (не более 80л/кг в пересчете на условную окись углерода), что необходимо для каждого ПБВ. Данные признаки и связи являются известными;

- наличие в составе заявляемого ПБВ хлористого натрия, который является ингибитором воспламенения метана, обеспечивает предохранительные свойства заявляемого ПБВ на уровне III - IV классов (ГОСТ 21982-75) и выше, данный признак и связи также являются известными;

- при введении в состав заявляемого ПБВ графита, в результате его взаимодействия с известными вышеуказанными ингредиентами сохраняются обусловленные ими детонационная способность, необходимый кислородный баланс, необходимый уровень предохранительных свойств и одновременно возникает новый технический результат - снижение поджигаемости заявляемого ВВ, обусловленный новым признаком - введением графита и его заявляемым процентным содержанием. При этом заявляемое ПБВ может изготавливаться по обычной технологии, принятой в производстве предохранительных аммонитов на имеющемся оборудовании этого производства.

Возможность создания заявляемого ПБВ, содержащего графит в качестве добавки, снижающей поджигаемость, была доказана в результате исследований проведенных при разработке настоящего изобретения. В ходе этих исследований готовились образцы в шаровой мельнице по технологии, принятой в производстве предохранительных аммонитов. Рецептура этих образцов приведена в таблице 1, а результаты их испытаний в таблице 2. Прочерки в таблице 2 означают, что для этого образца данный показатель не определялся.

Как видно из таблиц, при введении графита в состав предохранительных аммонитов при содержании до 2% он практически не влияет на поджи-

таемость. Однако при дальнейшем увеличении его содержания происходит резкое скачкообразное снижение поджигаемости и уже при содержании графита 2.5% поджигаемость достигает нормативного значения 1.2г. Такой характер зависимости поджигаемости от содержания графита установлен при разработке настоящего изобретения впервые (образцы 1, 3, 4, 5, 6, 7).

Установлено также, что графит несколько флегматизирует ВВ.

При этом вспучивающийся графит по сравнению с графитом ГТ-1 снижает поджигаемость ВВ сильнее, а флегматизирует ВВ меньше (образцы 1, 6, 10).

Способность графита ингибировать поджигаемость ВВ связана с его кристаллическим строением, поскольку аморфный углерод (сажа) ингибирующего действия не оказывает (образец 14).

Состав продуктов взрыва образца 1 (Т - 19) и образца 10 практически идентичен. Это свидетельствует, что графит, также как заведомо инертный хлористый натрий, в химической реакции взрывчатого ВВ не участвуют. Следовательно, графит в составе заявляемого ВВ ведет себя в быстрых химических реакциях, происходящих при детонации ВВ, как инертное вещество. Его свойства, как ингибитора поджигаемости ВВ, проявляются только при затухании детонации, сопровождающимся резким снижением скорости химических реакций, т.е., в тех условиях, которые предшествуют выгоранию ВВ и препятствуют этому выгоранию.

Содержания ингредиентов заявляемого ВВ установлены следующим образом:

Графит - 2.0 - 15.0%. Нижняя граница определяется критическим содержанием графита, начиная с которого он снижает поджигаемость (интервал 2.0 - 2.5% образцы 3 и 4). Верхняя граница определяется содержанием графита, при котором сохраняется нормативный уровень детонационной способности (критический диаметр) - не более

24мм в соответствии с ГОСТ 21982-76 (образец 7)

Тропил - 14.0 - 23.0%. Нижняя граница определяется минимальным содержанием тротила, обеспечивающим (на пределе) нормативное значение критического диаметра (образец 11). Верхний предел ограничивается фактором образования ядовитых газов при взрыве, которое не должно превышать 80л/кг в пересчете на условную окись углерода (образец 12).

Хлористый натрий - 5.0 - 38.0%. Нижняя граница определяется его минимальным содержанием, при котором проявляется ингибирующее действие по отношению к воспламенению метана (образец 7). Верхняя граница определяется максимальным содержанием хлористого натрия, при котором сохраняется (на пределе) нормативное значение критического диаметра (образец 8).

Технический результат, составляющий задачу настоящего изобретения, достигается у образцов 4, 6, 7, 8, 10, 11 имеющий содержание ингредиентов в пределах заявляемых интервалов. Образцы 6 и 10 кроме того удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к промышленным предохранительным ВВ IV класса. Изложенное выше подтверждает осуществимость настоящего изобретения.

Применение предложенных ПВВ, в первую очередь ПВВ IV класса таких, как образцы 6 и 10 взамен штатного аммонита Т - 19 позволит без ущерба для эффективности взрывных работ существенно повысить их безопасность. При этом, как показывает расчет по методике, приведенной в упомянутом выше нормативном документе, вероятность выгорания ВВ снизится не менее, чем на порядок.

Заявляемое ПВВ может изготавливаться на существующем производстве предохранительных аммонитов по принятой там технологии. Подготовка графита перед его смешением с остальными ингредиентами сводится к просевке для отделения посторонних предметов и в случае необходимости - к подсушке.

Таблица 1

№ образца	Вид добавки	Содержание ингредиентов, мас. %			
		Тропил	Аммиачная селитра	Хлористый натрий	Добавка
01	02	03	04	05	06
1. (Т-19)	-	19	61	20	-
2. (Т-19М прототип)	ДАФ	19	61	12	9
3.	вспучивающийся графит	19	61	18	2
4.	то же	19	61	17,5	2,5
5.	"-	19	61	17	3
6.	"-	19	61	15	5
7.	"-	19	61	5	15
8.	"-	14	45	38	3
9.	"-	14	43	40	3
10.	природный графит	19	61	15	5
11.	то же	14	66	15	5
12.	"-	23	57	15	5
13.	"-	19	61	10	10
14.	сажа (аморфный углерод)	19	61	15	5

Таблица 2

№ образца	Показатели образцов								Работоспособность условных единиц
	Предохранительные свойства	Поджигаемость П50%, г	Критический диаметр мм, при плотности 1.7г/см <sup>3</sup>	Передача детонации между патронами, см.		Образование ядовитых газов, л/кг			
				сухих	мокрых	CO	NO	Усл.CO	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
1. (Т-19)	IV класс	0,75 – 0,8	18	8	6	34	2,5	51	1,0
2. (Т-19М прототип)	IV класс	1,3 – 1,4	19	7	5	-	-	-	1,01
3.	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-
4.	-	1,2	18	-	-	-	-	-	-
5.	-	1,46	-	-	-	-	-	-	-
6.	IV класс	1,71	19	8	6	-	-	-	1,0
7.	IV класс	2,15	24	-	-	-	-	-	-
8.	Выше IV класса	1,73	24 – 25	-	-	-	-	-	0,95
9.	-	-	27	-	-	-	-	-	-
10.	IV класс	1,49	21	7	5	36	2,5	53	1,01
11.	-	1,41	24	-	-	-	-	-	-
12.	-	1,52	-	-	-	67	1,7	78	-
13.	-	-	25	-	-	-	-	-	-
14.	-	0,69	22	-	-	-	-	-	-

Підписано до друку 03.04.2003 р.

Тираж 39 прим.

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 236 – 47 – 24