

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **201992796** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
2020.04.21

(51) Int. Cl. *C06B 45/10* (2006.01)  
*C06B 25/20* (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2017.06.23

---

(54) **КОМПОЗИЦИЯ ОДНООСНОВНОГО ПОРОХОВОГО ЗАРЯДА ДЛЯ БОЕПРИПАСА И БОЕПРИПАС, СНАБЖЕННЫЙ ТАКОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ**

---

(86) PCT/IT2017/000130

(72) Изобретатель:

(87) WO 2018/235112 2018.12.27

**Юдичи Никола, Джиротти Микела,  
Лепоре Лаура (IT)**

(71) Заявитель:

**СИММЕЛЬ ДИФЕЗА С.п.А. (IT)**

(74) Представитель:

**Фелицына С.Б. (RU)**

---

(57) Настоящее изобретение относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, состоящей из нитроцеллюлозы в качестве взрывчатой основы, инертного пластификаторного компонента, по меньшей мере одного стабилизаторного компонента для нитроцеллюлозы и необязательно пламегасительного компонента и следовых количеств одного или нескольких растворителей и воды. Вышеупомянутый инертный пластифицирующий компонент представляет собой дибутилсебацат (DBS). Предпочтительно дибутилсебацат присутствует при уровне содержания, составляющем от 2 до 7 мас.%.  

---

**201992796**

**A1**

**A1**

**201992796**

## КОМПОЗИЦИЯ ОДНООСНОВНОГО ПОРОХОВОГО ЗАРЯДА ДЛЯ БОЕПРИПАСА И БОЕПРИПАС, СНАБЖЕННЫЙ ТАКОЙ КОМПОЗИЦИЕЙ

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса и боеприпасу, снабженному такой композицией порохового заряда.

В частности, композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, может быть использована в артиллерийском боеприпасе, в частности, в боеприпасе, имеющем калибр в диапазоне 40 мм до 155 мм.

Уровень техники

В общем случае боеприпас, как гражданского, так и военного назначения, состоит из сборочного узла, образованного из поражающего элемента и метательного заряда. В свою очередь, метательный заряд состоит из так называемого порохового заряда и системы воспламенения.

Основной элемент метательного заряда представляет собой пороховой заряд.

Пороховые заряды классифицируют в соответствии с количеством активных компонентов, которые образуют их, то есть, говоря другими словами, с количеством взрывчатых основ. Термины «активный компонент» или «взрывчатая основа» подразумевают обозначение соединения, способного вырабатывать энергию движущей силы.

В зависимости от количества взрывчатых основ обычные пороховые заряды разделяют по четырем типам:

- одноосновные, где (единственный или основной) активный компонент представляет собой нитроцеллюлозу;
- двухосновные, где в дополнение к нитроцеллюлозе в качестве активного компонента также присутствует и сложный нитроэфир, обычно нитроглицерин;
- трехосновные, где активные компоненты представляют собой нитроцеллюлозу, сложный нитроэфир и нитроамин (например, нитрогуанидин); и
- многоосновные, где активных компонентов обычно присутствует четыре: нитроцеллюлоза, сложный нитроэфир и два нитроamina, в общем случае нитрогуанидин и циклотриметилентринитроамин (гексоген).

В общем случае при производстве пороховых зарядов используют нитроцеллюлозу, характеризующуюся высоким уровнем содержания азота, (известную под наименованием пироксилин) и нитроцеллюлозу, характеризующуюся средним уровнем содержания азота, (известную под наименованием коллоксилин), что обычно

получают из хлопьев хлопка или из других растительных форм, то есть, так называемую древесную нитроцеллюлозу.

В композициях пороховых зарядов в дополнение к активным компонентам присутствуют и другие компоненты, характеризующиеся специфической функцией и перечисленные ниже: – пластификаторы, которые делают возможной обрабатываемость нитроцеллюлозы; – стабилизаторы, предназначенные для обеспечения безопасности и стабильности порохового заряда с течением времени. В некоторых случаях непосредственно в пороховой заряд также могут быть включены и пламегасительные компоненты таким образом, чтобы уменьшить так называемое дульное пламя на дульном отверстии ствола системы вооружения.

Пластификаторы, используемые в одноосновных пороховых зарядах, образованы инертными материалами, в то время как в других семействах в качестве пластификатора для нитроцеллюлозы также действует сложный нитроэфир в дополнение к его действию в качестве активного компонента.

В настоящее время пластификаторы, используемые в одноосновных пороховых зарядах, представляют собой динитротолуол (DNT) и дибутилфталат (DBP).

Динитротолуол (DNT), классифицируемый в качестве канцерогенного соединения, подобно всем химическим соединениям был подвергнут отбраковывающему обследованию в Европейском агентстве по химическим веществам (EACHB), и на него был наложен запрет в обязательном порядке в отношении как производства, так и использования с 21 августа 2015 года без возможности послабления запрета (Commission Regulation (EU) No. 125/2012).

Рассмотрениям также был подвергнут и дибутилфталат (DBP), который был классифицирован как наносящий вред репродуктивной способности и утробному плоду (Commission Regulation (EU) No. 143/2011 и соответствующие поправки). Однако, в данном случае дата, установленная для конца его использования, с 21 февраля 2015 года была перенесена на 21 февраля 2027 года. Послабление запрета является временным и действующим вплоть до замещения/исключения DBP.

В сфере боеприпасов по причинам, относящимся к охране труда и технике безопасности и экологическому воздействию используемых химических веществ, было признано необходимым запустить исследовательские программы, нацеленные на исключение или замещение двух веществ – динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP) – в пороховых зарядах, однако, без оказания неблагоприятного воздействия на их обрабатываемость и эксплуатационные характеристики.

На сегодняшний день неизвестны композиции одноосновного порохового заряда

для боеприпаса, которые лишены динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP), и которые в то же самое время гарантируют наличие обрабатываемости и эксплуатационных характеристик, подобных тому, что имеет место для пороховых зарядов, содержащих данные два вещества. Термин «обрабатываемость» подразумевает обозначение как способности композиции подвергаться воздействию технологического процесса желатинизации, в результате чего нитроцеллюлозная масса коагулирует с образованием желатинообразного состояния (геля) без отделения жидкости, так и способности использованных материалов гомогенно смешиваться друг с другом при обеспечении стабильности смеси с течением времени. Однако, эксплуатационные характеристики связаны с энергией конечной композиции, представляемой для пороховых зарядов теплотворной способностью.

В дополнение к композиции в баллистические характеристики также вносит свой вклад и геометрия зерен, в виде которых получают пороховой заряд. В сущности говоря, зерно порохового заряда определяют типичные размеры (варьируемые от случая к случаю): количество продольных сквозных отверстий, диаметр отверстий, наружный диаметр и длина. Для получения надлежащих баллистических характеристик существенными являются симметричность и воспроизводимость отверстий.

Получение зерен порохового заряда, характеризующихся хорошо определенной геометрией, непосредственно соотносится с обрабатываемостью композиции. Это подтверждает важность обрабатываемости композиции порохового заряда.

Поэтому в сфере боеприпасов имеет место настоятельная потребность в композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, которая лишена динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBT), при одновременной демонстрации в то же самое время обрабатываемости и эксплуатационных характеристик, подобных тому, что имеет место для пороховых зарядов, содержащих данные два вещества.

#### Раскрытие изобретения

Поэтому цель настоящего изобретения заключается в исключении полностью или частично недостатков вышеупомянутого предшествующего уровня техники в результате предложения композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, которая лишена динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP), и которая в то же самое время обеспечивает обрабатываемость и эксплуатационные характеристики, сопоставимые с тем, что имеет место для обычных одноосновных пороховых зарядов, содержащих данные два вещества.

Одна дополнительная цель настоящего изобретения заключается в предложении композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, которая лишена

динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBT), и которая может быть получена при производственной себестоимости, сопоставимой с тем, что имеет место для одноосновных пороховых зарядов, содержащих данные два вещества.

Технические признаки изобретения ясно видны исходя из содержания формулы изобретения, представленной ниже, и его преимущества станут более понятными при подробном описании изобретения, которое следует далее, в частности, при обращении к одному или нескольким предпочтительным и неограничивающим вариантам осуществления.

#### Осуществление изобретения

Настоящее изобретение относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса и боеприпасу, снабженному такой композицией порохового заряда.

В частности, композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, может быть использована в артиллерийском боеприпасе, в частности, в боеприпасе, имеющем калибр в диапазоне 40 мм до 155 мм.

В соответствии с общим вариантом осуществления изобретения композиция одноосновного порохового заряда состоит из:

- нитроцеллюлозы в качестве взрывчатой основы;
- инертного пластификаторного компонента для нитроцеллюлозы;
- по меньшей мере одного стабилизирующего компонента для нитроцеллюлозы; и
- необязательно по меньшей мере одного пламегасительного компонента.

Композиция порохового заряда необязательно также может содержать и следовые количества одного или нескольких растворителей и воды.

В соответствии с изобретением вышеупомянутый инертный пластифицирующий компонент образован дибутилсебагинатом (DBS). Дибутилсебагинат присутствует в композиции при уровне содержания, составляющем от 1% до 10% (масс.) при расчете на совокупное массовое количество нитроцеллюлозы, стабилизирующего компонента для нитроцеллюлозы, инертного пластификаторного компонента и, в случае присутствия такового, пламегасительного компонента.

В данном случае и в остальной части описания изобретения уровни массового процентного содержания (%) отдельных компонентов (включая дибутилсебагинат в соответствии с представленным выше утверждением) относятся к сухой части композиции, при этом термин «сухая часть» обозначает совокупные компоненты композиции за исключением любых растворителей и воды. Уровень содержания любых растворителей и воды рассчитывают «на сотню», то есть, в виде количества массовых частей при расчете на 100 массовых частей совокупности из всех других компонентов

(сухой части композиции).

Как это было к удивлению установлено, в композициях одноосновных пороховых зарядов в том, что касается функции пластификатора для нитроцеллюлозы, дибутилсебацат при уровне содержания, составляющем от 1% до 10% (масс.), может полностью заместить обычные пластификаторы, используемые в одноосновных пороховых зарядах, то есть, динитротолуол (DNT) и дибутилфталат (DBP), без ухудшения как обрабатываемости композиции, так и конечных эксплуатационных характеристик или стабильности порохового заряда с течением времени.

Как это уже отмечалось, термин «обрабатываемость» подразумевает обозначение как способности композиции подвергаться процессу желатинизации, в результате чего нитроцеллюлозная масса коагулирует с образованием желатинообразного состояния (геля) без отделения жидкости, так и способности использованных материалов гомогенно смешиваться друг с другом при обеспечении стабильности смеси с течением времени. Материал, полученный таким образом, может быть подвергнут волочению/экструдированию, а впоследствии воздействию технологического процесса резки в целях придания ему хорошо определенного профиля. Получение зерен порохового заряда, имеющих хорошо определенную геометрию (существенную, как это упоминалось выше, для обеспечения баллистических характеристик), непосредственно соотносится с обрабатываемостью композиции. В сущности говоря, как уже было сказано прежде, зерно порохового заряда определяют типичные размеры (варьируемые от случая к случаю): количество продольных сквозных отверстий, диаметр отверстий, наружный диаметр и длина. Для получения надлежащих баллистических характеристик существенными являются симметричность и воспроизводимость отверстий. Достижения этого можно добиться только при наличии обрабатываемости композиции порохового заряда в указанном выше смысле.

Помимо этого, эксплуатационные характеристики связаны с энергией конечной композиции, представляемой для пороховых зарядов теплотворной способностью.

Как это можно видеть исходя из сравнительных примеров в описании изобретения, массовый уровень содержания дибутилсебацата в композиции порохового заряда, соответствующей настоящему изобретению, является не большим, чем массовый уровень содержания динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP), присутствующих в обычных одноосновных пороховых зарядах. Это означает отсутствие необходимости уменьшения массового уровня содержания нитроцеллюлозы в композиции и, следовательно, уменьшения ее теплотворной способности (то есть, в конечном счете, ее эксплуатационных характеристик), по отношению к обычным пороховым зарядам

вследствие замещения данных двух соединений дибутилсебацинатом (в соответствии с настоящим изобретением).

Международные требования по технике безопасности не указывают на особые ограничения, накладываемые на использование дибутилсебацината применительно к безопасности в отношении здоровья. В частности, дибутилсебацинат не классифицируют ни в качестве канцерогенного соединения, ни в качестве соединения, которое является наносящим вред репродуктивной способности и утробному плоду.

В свете того, что продемонстрировано выше, дибутилсебацинат, таким образом, представляет собой соединение, в особенности хорошо подходящее для использования при полном замещении динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP) в качестве инертного пластификатора в одноосновных пороховых зарядах.

В частности, как это было установлено, при уровне содержания, составляющем менее, чем 1% (масс.), пластифицирующее действие дибутилсебацината является недостаточным для обеспечения обрабатываемости порохового заряда во время производственной фазы, поскольку это в результате приводило к получению избыточной вязкости. В случае уровня содержания, составляющего более, чем 10% (масс.), пластифицирующее действие дибутилсебацината является все еще эффективным, хотя оказывается отрицательное воздействие на теплотворную способность, что, таким образом, оказывает неблагоприятное воздействие на энергетические эксплуатационные характеристики порохового заряда. В дополнение к этому, для уровней процентного содержания DBS, составляющих более, чем 10% (масс.), после экструдирования могут возникать явления набухания.

Предпочтительно дибутилсебацинат присутствует в композиции при уровне содержания, составляющем от 2% до 7% (масс.). Еще более предпочтительно дибутилсебацинат присутствует в композиции при массовом уровне содержания в диапазоне от 3% до 5%. Различные уровни процентного содержания пластификатора оказывают воздействие на пластичность смеси во время экструдирования. Как это было установлено, предпочтительные диапазоны, указанные выше, делают возможным более легкое получение правильного экструдированного изделия из композиции и последующего размера экструдированного изделия в виде зерен порохового заряда без стимулирования возникновения явлений деформирования экструдированного изделия ни на выходе из экструдера, ни после фазы резки.

Как уже ясно указывалось выше, композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, является одноосновной, где взрывчатая основа (или единственный активный компонент) образована нитроцеллюлозой.

Предпочтительно нитроцеллюлозу выбирают из числа нитроцеллюлоз, характеризующихся высоким уровнем содержания азота, (известных под наименованием пироксилин) и нитроцеллюлоз, характеризующихся средним уровнем содержания азота, (известных под наименованием коллоксилин), что обычно получают из хлопьев хлопка или из других растительных форм, то есть, так называемой древесной нитроцеллюлозы.

Предпочтительно нитроцеллюлоза присутствует при массовом уровне содержания, составляющем от 82,5% до 98%. Еще более предпочтительно нитроцеллюлоза присутствует при массовом уровне содержания, составляющем от 89% до 94,5%. Энергия, то есть, теплотворная способность, порохового заряда непосредственно связана с уровнем содержания нитроцеллюлозы в дополнение к уровню содержания азота в ней.

Как уже отмечалось выше, композиция содержит по меньшей мере один стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы.

В выгодном случае вышеупомянутый стабилизатор для нитроцеллюлозы выбран из группы, состоящей из нитроаминов, нитрозоаминов, мочевины, производных таких соединений или их смесей.

Предпочтительно из числа нитроаминов вышеупомянутый стабилизатор для нитроцеллюлозы может быть выбран из дифениламина и N-нитрозодифениламина, в то время как из числа их производных он может быть выбран из 2-нитродифениламина, 4-нитродифениламина, N-нитрозо-2-нитродифениламина, N-нитрозо-4-нитродифениламина, 2,2'-динитродифениламина, 2,4-динитродифениламина, 2,4'-динитродифениламина, 4,4'-динитродифениламина, N-нитрозо-2,4'-динитродифениламина, N-нитрозо-4,4'-динитродифениламина, N-нитрозо-2-нитродифениламина, 2,2'-динитродифениламина, 2,4-динитродифениламина, 2,4'-динитродифениламина, N-нитрозо-4-нитродифениламина, 2,4-динитродифениламина, 2,4'-динитродифениламина, 4,4'-динитродифениламина.

Предпочтительно из числа нитрозоаминов вышеупомянутый стабилизатор для нитроцеллюлозы может быть выбран из диметилнитрозоамина и N,N-диэтилнитрозоамина.

Предпочтительно из числа мочевины вышеупомянутый стабилизатор для нитроцеллюлозы может быть выбран из этилцентралита (1,3-диэтил-1,3-дифенилмочевины) и акардита (типа I: 1,1-дифенилмочевины; типа II: 1-метил-3,3-дифенилмочевины), в то время как из числа их производных он может быть выбран из 2-нитроэтилцентралита, 4-нитроэтилцентралита, 2,2'-динитроэтилцентралита, 2,4-динитроэтилцентралита, 2,4'-динитроэтилцентралита, 4,4'-динитроэтилцентралита, N-нитрозо-N-этиланилина, 2-нитро-N-этиланилина, 4-нитро-N-этиланилина, 4-нитро-N-нитрозо-N-этиланилина, 2,4-динитро-N-этиланилина.



Предпочтительно вышеупомянутый по меньшей мере один стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы образован этилцентралитом (1,3-диэтил-1,3-дифенилмочевинной). В соответствии с одним в особенности предпочтительным вариантом осуществления изобретения композиция содержит единственный стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы, образованный этилцентралитом (1,3-диэтил-1,3-дифенилмочевинной).

Как это было подтверждено экспериментально, этилцентралит (1,3-диэтил-1,3-дифенилмочевина/ЕС) в дополнение к стабилизирующему действию также демонстрирует и пластифицирующее действие, что вносит свой активный вклад в обрабатываемость конечной смеси. Данным образом, возможным является уменьшение массового уровня содержания дибутилсебагината (DBS), что делает возможным более легкое доведение уровня содержания данного компонента в композиции до значения в предпочтительном диапазоне 2% - 7% или в особенно предпочтительном диапазоне 3% - 5%.

Предпочтительно упомянутый стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы присутствует при уровне содержания, составляющем от 1% до 5% (масс.). Еще более предпочтительно упомянутый стабилизирующий компонент присутствует при уровне содержания в диапазоне от 2,5% до 3,5% (масс.). При вышеупомянутых уровнях массового процентного содержания возможным является включение стабилизатора в конечную композицию в надлежащем количестве таким образом, чтобы гарантировать наличие желаемой стабильности конечного продукта с течением времени.

В выгодном случае композиция необязательно может содержать по меньшей мере один пламегасительный компонент. Предпочтительно, в случае присутствия такового, вышеупомянутый по меньшей мере один пламегасительный компонент присутствует при массовом уровне содержания, составляющем от 0,5% до 2,5%.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления изобретения вышеупомянутый по меньшей мере один пламегасительный компонент образован из сульфата кальция ( $K_2SO_4$ ).

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления изобретения композиция одноосновного порохового заряда характеризуется следующей далее рецептурой:

- нитроцеллюлоза: 82,5% – 98% (масс.);
- дибутилсебагинат (DBS): 1% – 10% (масс.);
- стабилизирующий компонент (предпочтительно этилцентралит): 1% – 5% (масс.);
- пламегасительный компонент: от 0% до 2,5% (масс.).

В соответствии с одним в особенности предпочтительным вариантом

осуществления изобретения композиция одноосновного порохового заряда характеризуется следующей далее рецептурой:

- нитроцеллюлоза: 89% – 94,5% (масс.);
- дибутилсебацинат (DBS): 3% – 5% (масс.);
- стабилизирующий компонент (предпочтительно этилцентралит): 2,5% – 3,5% (масс.);
- пламегасительный компонент: 0% – 2,5% (масс.).

Как это уже отмечалось, композиция порохового заряда необязательно также может содержать следовые количества одного или нескольких растворителей и воды. Уровень содержания любых растворителей и воды рассчитывают в качестве уровня содержания в дополнение к сухой части композиции применительно к количеству частей растворителя при расчете на 100 частей совокупности из других компонентов композиции. В частности, совокупный уровень содержания растворителей (в том числе воды) может достигать вплоть до 1,5 массовой части при расчете на 100 частей сухой части композиции (нитроцеллюлозы, пластификатора, стабилизатора и, в случае присутствия такового, пламегасителя).

Примеры композиции, соответствующей изобретению

Композиции пороховых зарядов производили для различных типов боеприпаса.

В частности, композиции одноосновного порохового заряда, произведенные в соответствии с изобретением, продемонстрированы ниже для четырех различных артиллерийских боеприпасов, калибр которых приводится.

Для некоторых примеров композиции предлагается сравнительный пример обычной композиции одноосновного порохового заряда, используемой для того же самого боеприпаса.

Пример 1

Первый пример (пример 1) относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, имеющего калибр 40 мм L70. Значения для композиции представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Пример 1

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	91,2	± 2,0
Дибутилсебацинат	5,0	± 1,2
Этилцентралит	3,2	± 1,0
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,6	± 0,2

В следующей далее таблице 2 демонстрируются данные, относящиеся к обычной композиции одноосновного порохового заряда, используемой для того же самого боеприпаса.

Таблица 2 – Пороховой заряд М1 сравнительного примера

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	83,3	± 2,0
Динитротолуол	9,8	± 2,0
Дибутилфталат	4,9	± 1,0
Дифениламин	1,0	+ 0,2 / – 0,1
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,0	± 0,3

Композицию порохового заряда, соответствующую изобретению, производили при использовании той же самой производственной технологической линии и тех же самых производственных параметров, что и для обычной соответствующей композиции (М1), без какого-либо изменения конечного продукта. Таким образом, композиция, соответствующая изобретению, характеризуется обрабатываемостью, подобной тому, что имеет место для обычной соответствующей композиции.

Как это было установлено, теплотворная способность композиции, соответствующей изобретению, согласуется с сравнительным вариантом (М1), также и баллистические характеристики, в частности, скорость на дульном отверстии и давление, развиваемое в оружии боеприпасом, движительная система которого предусматривает использование нового порохового заряда.

Для композиции порохового заряда, соответствующей изобретению, с полным успехом было проведено определение химико-физических и баллистических характеристик. Это подтвердило то, что композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, обеспечивает эксплуатационные характеристики, подобные тому, что имеет место для обычной соответствующей композиции.

#### Пример 2

Второй пример (пример 2) относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, имеющего калибр 155 мм, в частности, пороховых зарядов хвостовых патронов. Значения для композиции представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Пример 2

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	93,3	± 2,0
Дибутилсебацинат	3,0	± 1,0
Этилцентралит	3,1	± 1,0
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,6	± 0,2

Для композиции порохового заряда, соответствующей изобретению, с полным успехом было проведено определение химико-физических и баллистических характеристик. Это подтвердило то, что композиция, соответствующая изобретению, характеризуется надлежащей обрабатываемостью и обеспечивает надлежащие эксплуатационные характеристики.

## Пример 3

Третий пример (пример 3) относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, имеющего калибр 100 мм. Значения для композиции представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Пример 3

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	91,0	± 2,0
Дибутилсебагинат	4,9	± 1,2
Этилцентралит	3,0	± 0,8
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,1	± 0,2

Также и в данном случае для композиции порохового заряда, соответствующей изобретению, с полным успехом было проведено определение химико-физических и баллистических характеристик. Это подтвердило то, что композиция, соответствующая изобретению, характеризуется надлежащей обрабатываемостью и обеспечивает надлежащие эксплуатационные характеристики.

## Пример 4

Четвертый пример (пример 4) относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, имеющего калибр 76 мм L62. Значения для композиции представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Пример 4

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	92,0	± 2,0
Дибутилсебагинат	3,0	± 1,0
Этилцентралит	2,8	± 0,8
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,2	± 0,4

В следующей далее таблице 6 демонстрируются данные, относящиеся к обычной композиции одноосновного порохового заряда, используемой для того же самого боеприпаса.

Таблица 6 – Пороховой заряд Мбсравнительного примера

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	85,3	± 2,0
Динитротолуол	9,8	± 2,0
Дибутилфталат	2,9	± 1,0
Дифениламин	1,0	+ 0,2 / - 0,1
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1,0	± 0,3

Композицию порохового заряда, соответствующую изобретению, производили при использовании той же самой производственной технологической линии и тех же самых производственных параметров, что и для обычной соответствующей композиции (Мб), без какого-либо изменения конечного продукта. Таким образом, композиция, соответствующая изобретению, характеризуется обрабатываемостью, подобной тому, что имеет место для обычной соответствующей композиции.

Как это было установлено, теплотворная способность композиции, соответствующей изобретению, а также и баллистические характеристики, согласуются с сравнительным вариантом (Мб), в частности, скорость на дульном отверстии и давление, развиваемое в оружии боеприпасом, движительная система которого предусматривает использование порохового заряда, соответствующего изобретению.

Для композиции порохового заряда, соответствующей изобретению, с полным успехом было проведено определение химико-физических и баллистических характеристик. Это подтвердило то, что композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, обеспечивает эксплуатационные характеристики, подобные тому, что имеет место для обычной соответствующей композиции.

#### Пример 5

Пятый пример (пример 5) относится к композиции одноосновного порохового заряда для боеприпаса, имеющего калибр 155 мм, произведенной в соответствии с изобретением. В данном примере композиция лишена пламегасительного компонента. Значения для композиции представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Пример 5

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	91,8	± 2,0
Дибутилсебагинат	5,0	± 1,2
Этилцентралит	3,2	± 1,0

В следующей далее таблице 8 демонстрируются данные, относящиеся к обычной композиции одноосновного порохового заряда, используемой для того же самого боеприпаса.

Таблица 8 – Пороховой заряд сравнительного примера для калибра 155 мм

Компонент	% (масс.)	Допустимое отклонение, % (масс.)
Нитроцеллюлоза	85,0	± 2,0
Динитротолуол	9,0	± 1,0
Дибутилфталат	5,0	± 1,0
Дифениламин	1,0	+ 0,2 / - 0,1

Композицию порохового заряда, соответствующую изобретению, производили при использовании той же самой производственной технологической линии и тех же самых производственных параметров, что и для обычной соответствующей композиции, без какого-либо изменения конечного продукта. Таким образом, композиция, соответствующая изобретению, характеризуется обрабатываемостью, подобной тому, что имеет место для обычной соответствующей композиции.

Как это было установлено, теплотворная способность композиции, соответствующей изобретению, а также и баллистические характеристики, согласуются с сравнительным вариантом, в частности, скорость на дульном отверстии и давление,

развиваемое в оружии боеприпасом, движительная система которого предусматривает использование нового порохового заряда.

Для композиции порохового заряда, соответствующей изобретению, с полным успехом было проведено определение химико-физических и баллистических характеристик. Это подтвердило то, что композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, обеспечивает эксплуатационные характеристики, подобные тому, что имеет место для обычной соответствующей композиции.

\* \* \*

В выгодном случае композиция одноосновного порохового заряда для боеприпаса, соответствующая изобретению, может быть получена при использовании тех же самых производственных технологических процессов, что и используемые для производства обычных композиций одноосновного порохового заряда.

В частности, может быть использован производственный технологический процесс при использовании растворителей или без использования растворителей.

В частности, конкретные композиции порохового заряда из представленных выше примеров от 1 до 5 и их сравнительных примеров производили в соответствии с производственным технологическим процессом при использовании растворителей.

Говоря более подробно, такие пороховые заряды производили в соответствии со следующей далее производственной схемой (которая должна пониматься в качестве исключительно неограничивающего примера):

- Стадия 1: обезвоживание нитроцеллюлозы;
- Стадия 2: смешивание нитроцеллюлозы с другими компонентами композиции;
- Стадия 3: экструдирование;
- Стадия 4: удаление растворителя;
- Стадия 5: высушивание;
- Стадия 6: гомогенизирование.

Обезвоживание является необходимым для получения нитроцеллюлозы (NC), подходящей для использования. Собственно говоря, в целях транспортирования материал NC характеризуется уровнем содержания воды, составляющим приблизительно 30%. В целях эффективного проведения фазы смешивания должны присутствовать только растворители, способные обеспечивать желатинизацию NC. В частности, для одноосновных порохов желатинизация NC имеет место при использовании этилового простого эфира и этанола при соотношении 65/35. Желатинизация представляет собой технологический процесс, при использовании которого протекает частичная сольubilизация нитроцеллюлозы, в результате чего образуется макромолекулярная

структура, которая при завершении испарения приводит к получению конечной структуры зерна порохового заряда.

Смешивание нитроцеллюлозы с другими компонентами композиции (стадия 1) проводят в присутствии растворителей (в частности, воды, спирта и простого эфира) таким образом, чтобы сделать возможной желатинизацию смеси из компонентов и, следовательно, сделать возможной ее обрабатываемость. Желатинизация представляет собой экзотермическое явление, так что необходимо контролировать температуру внутри смесителя при использовании системы охлаждения воды.

Стадия экструдирования (стадия 3) протекает при использовании определенных пресс-форм, соответствующих области применения, то есть, типу боеприпаса, для которого предназначается пороховой заряд. Скорость на головке способна оказывать воздействие на конечную структуру зерна пороха. Скорость резки должна быть правильно откорректирована для получения зерен пороха, имеющих желаемую длину. Очень важным является техническое исполнение пресс-формы для головки, необходимо принимать во внимание правильное запитывание, напряжения, передаваемые пресс-форме, и усадку порохового заряда после высушивания. На данной ступени решающую роль играет действие пластификатора (DBS), который делает возможным экструдирование смеси порохового заряда через вставки головки таким образом, что конечное зерно сохраняет геометрические характеристики, установленные в фазе разработки, с которыми ассоциируются баллистические характеристики при последующем использовании.

Стадия гомогенизирования (стадия 6)

Стадии 4 и 5 относятся к уменьшению в конечном продукте уровня содержания всех летучих веществ, используемых во время различных стадий производства. Это имеет двойственную цель: сохранение баллистических признаков конечного продукта и придание продукту большей безопасности после фазы упаковывания.

В случае производства композиции порохового заряда, соответствующей изобретению, в результате осуществления производственного технологического процесса при использовании растворителей она может содержать следовые количества растворителей и воды, используемых в производственном технологическом процессе. Совокупный уровень содержания растворителей, то есть, растворителей и воды, используемых в производственном технологическом процессе, является таким, что он не нарушает химическую и эксплуатационную стабильность с течением времени. В частности, совокупный уровень содержания растворителей (в том числе воды) может достигать вплоть до 1,5 массовой части при расчете на 100 частей совокупности из других

компонентов композиции (нитроцеллюлозы, пластификатора, стабилизатора и, в случае присутствия такового, пламегасителя).

Стадия гомогенизирования (стадия б) делает возможным получение партии пороха исходя из производственной партии. На данной ступени зерна пороха смешивают для обеспечения гомогенности партии пороха и упаковывают в подходящих контейнерах.

В частности, композиция порохового заряда, соответствующая изобретению, имеет форму экструдированных зерен, имеющих преобладающее продольное направление своего формирования. Предпочтительно такие зерна снабжены множеством продольных сквозных отверстий.

\* \* \*

Объект настоящего изобретения также представляет собой боеприпас, характеризующийся тем, что снабжен пороховым зарядом, имеющим композицию, соответствующую настоящему изобретению, а, в частности, соответствующую представленному прежде описанию изобретения.

В выгодном случае вышеупомянутый боеприпас имеет калибр в диапазоне от 40 мм до 155 мм. Предпочтительно боеприпас имеет калибр 40 мм, 76 мм, 100 мм или 155 мм.

\* \* \*

Изобретение обеспечивает множество преимуществ, уже отчасти описанных.

Композиция одноосновного порохового заряда для боеприпаса, соответствующая изобретению, лишена динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP) и в то же самое время обеспечивает обрабатываемость и эксплуатационные характеристики, подобные тому, что имеет место для обычных одноосновных пороховых зарядов, содержащих данные два вещества.

Композиция одноосновного порохового заряда для боеприпаса лишена динитротолуола (DNT) и дибутилфталата (DBP) и может быть получена в результате осуществления технологических процессов, подобных соответствующим технологическим процессам, используемым для получения обычных одноосновных пороховых зарядов. Поэтому производственная себестоимость является сопоставимой с тем, что имеет место для обычных одноосновных пороховых зарядов, содержащих динитротолуол (DNT) и дибутилфталат (DBP).

Поэтому изобретение, задуманное таким образом, достигает вышеизложенных целей.

Как это очевидно, при своем практическом воплощении изобретение также может принимать формы и конфигурации, отличные от того, что было описано выше, без



отклонения по этой причине от настоящего объема охраны.

В дополнение к этому, все детали могут быть замещены технически эквивалентными элементами, и использованные размеры, профили и материалы могут относиться к любому виду, соответствующему потребности.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Композиция одноосновного порохового заряда для боеприпаса, образованная нитроцеллюлозой в качестве взрывчатой основы, инертным пластифицирующим компонентом, по меньшей мере одним стабилизирующим компонентом для нитроцеллюлозы и необязательно пламегасительным компонентом и следовыми количествами одного или нескольких растворителей и воды, отличающаяся тем, что упомянутый инертный пластифицирующий компонент образован дибутилсебацинатом (DBS), причем дибутилсебацинат присутствует при уровне содержания, составляющем от 1% до 10% (масс.).

2. Композиция по п. 1, в которой дибутилсебацинат присутствует при уровне содержания, составляющем от 2% до 7% (масс.).

3. Композиция по п. 2, в которой дибутилсебацинат присутствует при уровне содержания, составляющем от 3% до 5% (масс.).

4. Композиция по одному или нескольким из пп. 1-3, в которой упомянутый по меньшей мере один стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы выбран из группы, состоящей из нитроаминов, нитрозоаминов, мочевины, производных упомянутых соединений или их смесей.

5. Композиция по одному или нескольким из пп. 1-4, в которой упомянутый по меньшей мере один стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы образован 1,3-диэтил-1,3-дифенилмочевиной.

6. Композиция по одному или нескольким из пп. 1-5, в которой упомянутый стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы присутствует при уровне содержания, составляющем от 1% до 5% (масс.).

7. Композиция по п. 6, в которой упомянутый стабилизирующий компонент для нитроцеллюлозы присутствует при уровне содержания, составляющем от 2,5% до 3,5% (масс.).

8. Композиция по одному или нескольким из пп. 1-7, в которой нитроцеллюлоза присутствует при уровне содержания, составляющем от 82,5% до 98% (масс.).

9. Композиция по п. 8, в которой нитроцеллюлоза присутствует при уровне содержания, составляющем от 89% до 94,5% (масс.).

10. Композиция по одному или нескольким из пп. 1-9, в которой упомянутый по меньшей мере один пламегасительный компонент присутствует при уровне содержания, составляющем от 0,5% до 2,5% (масс.).

11. Композиция по п. 10, в которой упомянутый по меньшей мере один пламегасительный компонент образован сульфатом калия.

12. Боеприпас, отличающийся тем, что он снабжен пороховым зарядом, имеющим композицию по одному или нескольким из пп. 1-11.

13. Боеприпас по п. 12, имеющий калибр в диапазоне от 40 мм до 155 мм, предпочтительно калибр 40 мм, 76 мм, 100 мм или 155 мм.