

УДК: 662.21

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ РУЧНОЙ ГРАНАТЫ
С ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТЬЮ****М.Р. Садуакас, Ж.Б. Кудьярова, Ю.В. Казаков**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

Аннотация

Статья посвящена исследованию процессов горения пиротехнического состава, предназначенного для приготовления ручной гранаты нелетального действия. Найден оптимальный состав компонентов, процесс горения которого сопровождается яркой вспышкой и громким хлопком. Оптическим пирометром марки РСЕ 892 определена температура горения пиросостава.

Ключевые слова: оружие нелетального действия, аммиачная селитра, бездымный порох, магний.

Введение

В 90-х годах прошлого столетия в странах с развитыми военными технологиями (в первую очередь в США и России) появились концепции, согласно которых вооруженные силы страны должны иметь не только ядерные и обычные вооружения, но и специальные средства, обеспечивающие выполнение не только полицейских и миротворческих миссий, но и эффективное применение в военных конфликтах без нанесения противнику излишних потерь в живой силе и большого материального ущерба. Причем большое разнообразие поражающих факторов таких средств ведения войны должно позволить использовать их по объектам инфраструктуры тыла и против населения.

По данным СМИ сегодня проблеме разработки и применения оружие нелетального действия повышенное внимание уделяется во многих странах мира, образуются специализированные структурные подразделения, занимающиеся данной проблемой. Как на государственном уровне, так и на уровне отдельных крупных фирм, известных своей высокотехнологичной продукцией в других областях науки и техники, в том числе и в области обычных вооружений, проводится большое количество исследований в данном направлении, в развитие технологий создания оружие нелетального действия вкладываются весьма значительные средства [1-3].

В настоящее время разрабатывается новое поколение нелетального оружия которое использует инфразвуковые частоты и может вы-

звать тошноту, дезориентацию и спазмы кишечника.

Сегодня при разгоне несанкционированных митингах широко применяется нелетальное оружие. Многими странами вырабатывается нелетальное оружие, которое оказывает влияние на зрение, на слух, что приводит к временной нейтрализации элементов, проводящих незаконные действия. Рядом стран для этой цели разработаны светозвуковые, шумозвуковые гранаты нелетального действия. Эти виды гранат оказывают хорошее воздействие при применении их в борьбе с правонарушениями. При применении светозвуковых гранат происходит ослепление человека, который после этого не может временно прицельно стрелять. При применении звукошумовых гранат человек временно нейтрализуется и теряет способность к применению агрессивных действий против правоохранительных органов. Все гранаты зарубежных производств имеют высокую стоимость [4-7].

В связи с этим разработка эффективных светозвуковых гранат на основе доступных компонентов является актуальной задачей.

Экспериментальная часть

Лабораторией энергоемких материалов КазНУ имени аль-Фараби разработаны светозвуковые гранаты, в состав которых входит аммиачная селитра, бездымный порох и магний.

Для приготовления состава светозвуковой ручной гранаты использовался бездымный порох, гранулированная аммиачная селитра и

металлический магний в разных соотношениях. Компоненты пирособстава были тщательно перемешаны до однородной консистенции, подготовлены оболочки – пластиковые с навинченным колпачком, в колпачках были просверлены отверстия диаметром 0,5 см для ввода замедлителя. Во всех стадиях производства обеспечен технический контроль всех операций и безопасность работы.

Температуру горения измеряли оптическим пирометром марки PCE 892 предназначенный для измерения температуры от -50 °С до 2200 °С. Два встроенных лазера обеспечивают точное визирование прибора по объекту с оптическим соотношением от 50:1, что обеспечивает точность наведения прибора на объект и проведение бесконтактных измерений самых компактных объектов. Скорость горения определяли при помощи хронометра.

Результаты и их обсуждения

Основными факторами воздействия светозвуковых боеприпасов являются яркая световая вспышка и громкий звук взрыва, которые приводят к временному ослеплению и оглушению лиц, находящихся в непосредственной

близости от центра взрыва, что на некоторое время лишает их возможности оказывать эффективное сопротивление.

Для приготовления пиротехнического состава с заданными характеристиками использовались следующие компоненты: бездымный порох марки «Сокол», аммиачная селитра (NH_4NO_3) и металлический магний (Mg) в виде порошка. Компонентный состав образцов приведен в таблице 1.

Для повышения мощности ручной гранаты в бездымный порох добавлена аммиачная селитра в виде порошка и гранул, также металлическое горючее – магний. Аммиачная селитра – сильный окислитель, в сухом виде взрывается от детонаторов. К механическим воздействиям к удару и трению не чувствительна. При воздействии огня и искры на аммиачную селитру загорания не происходит. А магний в свою очередь обеспечивает полноту сгорания пиротехнических смесей за счет сочетания своей химической активности в реакциях горения с высокой теплотворной способностью. В осветительных составах основное излучение возникает именно за счет свечения раскаленных частиц окислов металлов типа магния или алюминия.

Таблица 1. Компонентный состав образцов ручной гранаты

| № п/п | Наименование компонентов | Аммиачная селитра (NH_4NO_3), % | Бездымный порох («Сокол»), % | Порошок магния (Mg), % |
|-------|--------------------------|---|------------------------------|------------------------|
| 1 | ПС № 1 | 40 | 40 | 20 |
| 2 | ПС № 2 | 35 | 35 | 30 |
| 3 | ПС № 3 | 40 | 20 | 40 |
| 4 | ПС № 4 | 50 | 50 | - |

Для получения лучшего эффекта была использована аммиачная селитра гранулированная, а также в виде порошка. На основе экспериментальных данных найдено, что введение аммиачной селитры в состав образцов в виде порошка дает наилучший эффект с громким звуком при взрыве.

Корпус светозвуковой гранаты изготовлен из материалов, не образующих при взрыве осколков с высокой кинетической энергией (пластик).

Производство пиротехнических средств, представляет собой сложный процесс, который можно разделить на следующие этапы:

- 1) подготовку компонентов для пиротехнических составов;
- 2) приготовление составов;
- 3) подготовка оболочек для объектов и вспомогательные операции;
- 4) снаряжение объектов;
- 5) контроль готовой продукции.



Рис. 1. Готовые пиротехнические составы.

Температуру горения образцов измеряли с помощью оптического пирометра марки РСЕ 892. Скорость горения определяли при помо-

щи хронометра. В таблице 2 показаны экспериментальные данные по определению температуры и скорости горения пиросоставов.

Таблица 2. Экспериментальные данные по определению температуры и скорости горения пиросоставов

| № п/п | Наименование компонентов | Наименование показателей | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | Время замедления, с | Температура горения, °С | Скорость горения, мм/с |
| 1 | ПС № 1 | 10 | 718 | 30 |
| 2 | ПС № 2 | 10 | 812 | 15 |
| 3 | ПС № 3 | 10 | 640 | 25 |
| 4 | ПС № 4 | 10 | 625 | 10 |

Из таблицы 2 видно, что наибольшая температура горения характерна для образца № 2, содержащего в своем составе 35% – NH_4NO_3 , 35% – бездымный порох и 30% – Mg, скорость горения данного пиросостава составляет 15 мм/с.

Максимальное значение скорости горения наблюдается при температуре 718 °С для образца № 1 и составляет 30 мм/с. Образцы пиросоставов №3 и №4 характеризуются меньшей температурой и скоростью горения.

На рисунке 2 приведены фотографии испытания образцов на полигоне. Видно, что образцы пиросоставов ПС №1 и ПС №2 при взрыве образуют яркую вспышку, ослепляющую зрения человека и процесс сопровождается громким звуком.

Образец ПС №4, в состав которой не вошел магний является малоэффективным (рис 2г).

Заключение

Проведено исследование процессов горения пиротехнического состава, предназначенного для приготовления ручной гранаты нелетального действия. Найден оптимальный состав компонентов, процесс горения которого сопровождается яркой вспышкой и громким хлопком. Оптическим пирометром марки РСЕ 892 определена температура горения пиро-составов, значение которой колеблется в интервале 718-812 °С.

Данный состав имеет низкую стоимость по сравнению зарубежными образцами и не отличается по качеству, что подтверждается экспериментальными данными. При взрыве гранаты образуется мощная световая вспышка, ослепляющая тех, против кого применяется данное средство, сопровождающаяся сильным звуковым ударом. Одновременное воздействие этих двух факторов обеспечивает временное подавление психоволевой устойчивости человека.



а) ПС № 1

б) ПС № 2

в) ПС № 3

г) ПС № 4

Рис. 2. Испытания образцов на полигоне.

Литература

1. Владимиров В.А., Черных Г.С. Состояние и основные направления развития оружия нелетального действия, средств и способов защиты от него // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. – Том 2. – № 1(2). – 2012. – С. 13-22.

2. Моисеев В.М., Орлянский В.И. Оружие нелетального действия и принципы тактики. М.: Военная мысль. – №2. – 2011.

3. Ноговицин А.А., Грудзинский А.В., Спорыхин А.И. Оружие нелетального действия и перспективы его использования в ин-

тересах сил Организации Договора о коллективной безопасности. М.: Военная мысль. – №3. – 2011.

4. Оружие несмертельного действия – Википедия ([http // ru.wikipedia.org/wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki)).

5. Селиванов В.А. Оружие нелетального действия ([http // www.novopol.ru/tekst467.html](http://www.novopol.ru/tekst467.html)).

6. Актуальные проблемы защиты и безопасности: Труды тринадцатой Всероссийской научно-практической конференции РАРАН. – Т.2. С-Пб, 2010.

7. Чемезов С.В., Черных Г.С. Оружие на новых физических принципах. М.: ВАГШ ВС РФ, 2007.

**INVESTIGATION OF THE MANUFACTURING OF MANUAL GARNET
WITH HIGH CAPACITY**

M.R. Saduakas, Zh.B. Kudyarova, Yu.V. Kazakov

Kazakh National University named after al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

Annotation

The article is devoted to the investigation of burning processes of pyrotechnic composition, intended for the preparation of non-lethal hand grenades. The optimal composition of the components is found, the burning process of which is accompanied by a bright flash and a loud pop. The PCE 892 pyrometer was used to determine the pyrocomposition burning temperature.

Keywords: non-lethal weapon, ammonium nitrate, smokeless powder, magnesium.

**ҚУАТТЫЛЫҒЫ ЖОҒАРЫ ҚОЛ ГРАНАТАСЫНЫҢ
ЖАНУ ҮДЕРІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ**

М.Р. Садуақас, Ж.Б. Кудьярова, Ю.В. Казаков

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Аннотация

Мақала қазаға ұшыратпайтын әсері бар қол гранатасын дайындауға арналған пиротехникалық құрамның жану үдерістерін зерттеуге арналған. Жану үдерісі күшті жарқылмен және қатты дыбыспен өтетін компоненттердің оңтайлы құрамы табылды. PCE 892 маркалы пирометрдің көмегімен пирокұрамның жану температурасы анықталды.

Түйінді сөздер: қазаға ұшыратпайтын қару, аммиак селитрасы, түтінсіз оқ дәрі, магний.