



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007103370/02, 30.01.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2007

(43) Дата публикации заявки: 10.08.2008

(45) Опубликовано: 27.07.2009 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2131583 C1, 10.06.1999. RU 2153024 C1,
20.07.2000. RU 2237847 C2, 10.10.2004. US
5050501 A, 24.09.1991.

Адрес для переписки:

105005, Москва, Госпитальный пер., 10, ГОУ
ВПО "МГТУ имени Н.Э. Баумана", ректору
И.Б.Федорову

(72) Автор(ы):

Одинцов Владимир Алексеевич (RU)

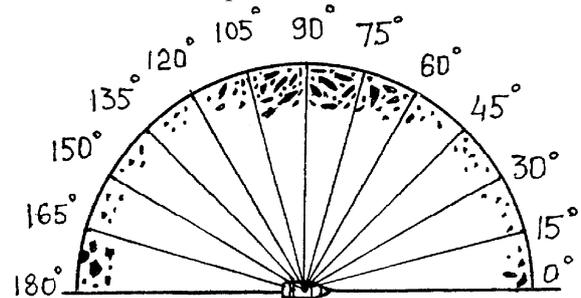
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования "Московский государственный
технический университет имени
Н.Э.Баумана" (ГОУ ВПО "МГТУ
им.Н.Э.Баумана") (RU)(54) СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ОСКОЛОЧНОЙ МАССЫ СНАРЯДА
(СПОСОБ ОДИНЦОВА)

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам определения характеристик осколочной массы снаряда. Способ измерения характеристик осколочной массы заключается в том, что производят подрыв снаряда в улавливающем устройстве, извлекают осколки из устройства и производят их сортировку по массовым группам. Для каждого осколка определяют его морфологический тип и производят измерение его массы, длины, минимальной, средней и максимальной площади проекции осколка и других характеристик формы с фиксацией этих

данных в бумажной или электронной версии документа. Повышается достоверность испытаний. 4 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
F42B 35/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007103370/02, 30.01.2007**

(24) Effective date for property rights:
30.01.2007

(43) Application published: **10.08.2008**

(45) Date of publication: **27.07.2009 Bull. 21**

Mail address:

**105005, Moskva, Gospital'nyj per.,10, GOU VPO
"MGU imeni N.Eh. Baumana", rektoru
I.B.Fedorovu**

(72) Inventor(s):

Odintsov Vladimir Alekseevich (RU)

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
"Moskovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet imeni N.Eh.Baumana"(GOU VPO
"MGU im.N.Eh.Baumana") (RU)**

(54) METHOD OF MEASURING FRAGMENTATION CHARACTERISTICS OF SHELL MASS (ODINTSOV METHOD)

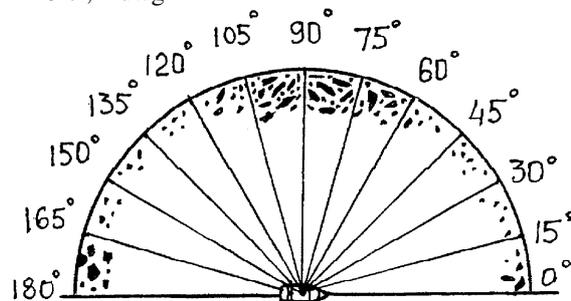
(57) Abstract:

FIELD: blasting works.

SUBSTANCE: invention relates to methods of determining fragmentation characteristics of the mass of a shell. The method of measuring fragmentation characteristics of the mass involves blowing up a shell in a catching device. Fragments are taken from the device and sorted in groups according to mass. The morphological type of each fragment is determined and its mass, length, minimum, average and maximum projected area are measured, as well as other characteristics of the shape with recording of these data on paper or electronic document.

EFFECT: increased accuracy of tests.

5 cl, 4 dwg



Фиг. 1

Изобретение относится к осколочным боеприпасам естественного дробления, а более конкретно - к способам определения характеристик осколочной массы.

Применяемый в настоящее время метод включает в себя подрыв боеприпаса в бронеканере с улавливающей средой (вода, опилки и т.п.), отбор осколков из улавливающей среды и сортировка их на массовые группы (0.5-1,1 - 2,2-3 г). Процесс сортировки может быть автоматизирован (А.с. 665215 СССР М. кл. G01G 23/36 заявл. 22.11.76, опубл. 30.05.79. Авторы В.А.Одинцов, Ю.З.Шабурин и др. Устройство для сортировки металлических элементов по весовым группам).

При этом способе масса данного осколка фактически нигде не фиксируется, а используется только для его отнесения в ту или иную массовую группу. Это приводит к значительной потере информации, особенно при большой относительной величине интервала массовой группы (0.5-1 г, 1-2 г, 2-3 г, 10-15 г и т.п.).

Особенно существенной является потеря информации при применении углового улавливания (см. пат. 2131583 РФ), поскольку число осколков данной массовой группы в угловой зоне мало. Например, при взрыве 152 мм осколочно-фугасного снаряда 3-ОФ-25 "Гриф" массовая группа 3-4 г содержит 371 осколок (см. В.А.Одинцов, Ю.М.Сидоренко Статистические модели осколочных спектров артиллерийских снарядов "Боеприпасы", №3, 2000 г., стр.53). При числе двухградусных угловых зон 90 в каждой зоне в среднем содержится только ≈ 4 осколка данной группы. Характеристики формы осколков для данной массовой группы обычно определяются по небольшой выборке из нее с помощью измерения длины и поперечных размеров осколков. Основным недостатком такого способа является его низкая точность. Это связано с тем, что отбор осколков в выборку и измерение поперечного размера сильно зависят от субъективных факторов. В результате осколки, наиболее опасные по воздействию на цель, в том числе на средства индивидуальной защиты, могут не попасть в выборку. К ним, в первую очередь, относятся осколки большого удлинения, которые в случае подхода к цели с расположением оси осколка вдоль траектории пробивают цель как стреловидные поражающие элементы, т.е. наиболее эффективно (фиг.1).

Настоящее изобретение направлено на устранение указанных недостатков. Техническое решение состоит в том, что масса, длина и площади проекций измеряются для всех осколков и результаты испытаний представляются в виде перечня всех осколков с указанием для каждого из них массы m , длины l , минимальной S_{\min} , средней $\langle S \rangle$ и максимальной S_{\max} площадей проекций. Измерение проекций площадей требует применения сложной дорогостоящей аппаратуры (см., например, описание прибора "Спектр" НИИ "Геодезия", "Физика взрыва", т.2, стр.72) (фиг.2).

В качестве дополнительной информации для каждого осколка может быть определен морфологический тип по следующим признакам:

- тип А - осколок, содержащий обе исходных поверхности снаряда;
- тип В - осколок, содержащий одну исходную поверхность снаряда, с подвидами: В' - осколки контактной зоны, примыкающей к заряду взрывчатого вещества, В'' - осколки зоны, расположенной у внешней поверхности цилиндра (фиг.3).

В первом приближении достаточно полное представление спектра может быть обеспечено измерением для каждого осколка только двух характеристик - массы m и длины l . Измерение длин осколков является технически простым и мало зависит от субъективных факторов. Перечень m , l является первичным материалом, обработка которого позволяет получить для каждого осколка следующие характеристики ("Физика взрыва", под ред. Л.П.Орленко, ФИЗМАТЛИТ, 2004, т.2, стр.170):

- относительное удлинение осколка $\lambda = \sqrt{\frac{\gamma_0 \ell^3}{m}}$,

где ℓ - длина осколка, мм, m - масса осколка, г, γ_0 - плотность металла, г/мм³ (для
5 стали $\gamma_0 = 7.85 \cdot 10^{-3}$ г/мм³)

- параметр формы осколка Φ

$$\Phi = \frac{2 + \Omega \lambda}{4 \cdot \lambda^{2/3}} \quad (\Omega = 4 \dots 5 \text{ в зависимости от типа стали})$$

10 - объем осколка V , см³, $V = \frac{m}{\gamma_0}$

- среднее значение площади проекции осколка $\langle S \rangle$, мм² $\langle S \rangle = \Phi V^{2/3}$

15 - средняя площадь поперечного сечения осколка B , мм² $B = \frac{V}{\ell}$

- удельная масса осколка m' , г/мм² $m' = \frac{m}{B}$.

20 Очевидно, что объем паспорта подрыва при применении данного метода значительно увеличивается. Например, для снаряда 3-ОФ-25 полное число осколков с массой более 0.5 г составляет 5234, т.е. в данных подрыва должно быть приведено 5234 пар чисел ($m-1$), а также такие же количества величин λ , Φ , V , $\langle S \rangle$.

25 Поэтому метод в основном рассчитан на применение автоматических весов, заблокированных с контактным или бесконтактным (А.с. №№1024702, 1052855, 1216640, 1241063 СССР) измерителем длины, оснащенных каналом передачи результатов измерений в память компьютера с сохранением их на электронных носителях (см. например, описание прибора "Спектр" НИИ "Геодезия", "Физика взрыва", т.2, стр.72).

30 Полученные двумерные ($m-1$) или трехмерные ($m-1-j$, j - номер угловой зоны) массивы данных обеспечивают совместно с известным угловым распределением скоростей значительно более точный расчет эффективности осколочного действия по различным целям, в частности более строгую оценку защитной способности систем индивидуальной защиты (шлемов и бронежилетов), и разработку адекватных
35 имитаторов осколков естественного дробления, предназначенных для испытания противоосколочной стойкости СИЗ (пат. №2025644 РФ, статьи В.А.Одинцова в журнале "Вопросы оборонной техники", серия 15 "Вопросы классификации осколочной опасности при назначении требований к армейским СИЗ", 1996, вып.3-4,
40 "Учет реальной формы осколка при изучении взаимодействия с СИЗ", 1999, вып.1 (120)-2(121), "Вероятностно-статистическая модель для выбора сочетания защитных и эксплуатационных свойств СИЗ", 2003, вып.1 (130)-2(131), а также статья В.А.Одинцова "Имитаторы осколков боеприпасов естественного дробления".
Оборонная техника, 1995, №4.

45 Способ может быть использован для автоматизированного отбора осколков заданной массы и формы, предназначенных для испытания противоосколочной стойкости СИЗ. Например, для испытания типовых тканевых бронежилетов отбирают осколки массой $1 \pm 0,1$ г с относительным удлинением 8 ± 2 , обеспечивающие
50 значительно более жесткие условия испытаний, чем стандартный стальной однограммовый шарик диаметром 6,3 мм.

Предлагаемый способ может быть использован и для измерения характеристик осколков, образующихся в результате пробивания броневого преграды (так называемых

заброневаемых или вторичных осколков) (фиг.4).

При статистической обработке осколочные массы, в частности при подборе для нее аналитической модели распределения, ключевым вопросом является вопрос об учете недобора, т.е. получающейся в эксперименте разности между массой корпусов и собранной массой осколков. Согласно нормативным документам недобор не должен превышать 0,05 массы корпуса.

Для решения вопроса о разнесении недобора параллельно опытам с обычной сортировкой проводились опыты по схеме, обеспечивающей более тщательный сбор осколков. В результате этих опытов были выработаны рекомендации по разнесению недобора в определенных пропорциях в группу, содержащую осколки, по массе меньшие границы сбора и в две последующие группы. Для стандартного осколочного цилиндра №12 Russian Standard Fragmenting Cylinder (RSFC) (пат. №2025646 РФ) (внутренний диаметр 40 мм, наружный диаметр 60 мм, длина камеры 160 мм, объем камеры 200 см³) (см «Физика взрыва» т.II, раздел 16.5 «Стандартные осколочные цилиндры», стр.149, рис.16.58) недобор распределяют следующим образом: 60% недобора массы относят в группу, меньшую 0,25 г, 30% - в группу 0,25-0,5 г и 10% - в группу 0,5-1 г.

Формула изобретения

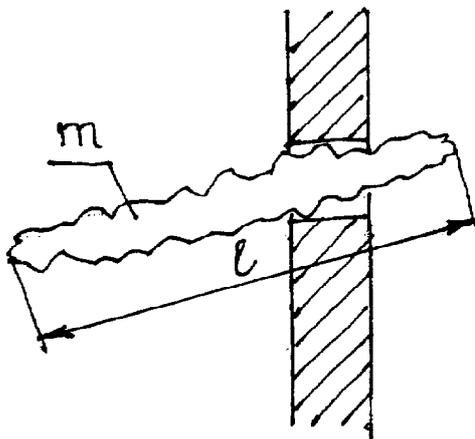
1. Способ измерения характеристик осколочной массы снаряда, заключающийся в том, что производят подрыв снаряда в улавливающем устройстве, извлекают осколки из устройства, производят их сортировку по массовым группам, отличающийся тем, что для каждого осколка определяют его морфологический тип и производят измерение его массы, длины, минимальной, средней и максимальной площади проекции осколка и других характеристик формы с фиксацией этих данных в бумажной или электронной версии документа.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что подрыв производят с угловым улавливанием осколков.

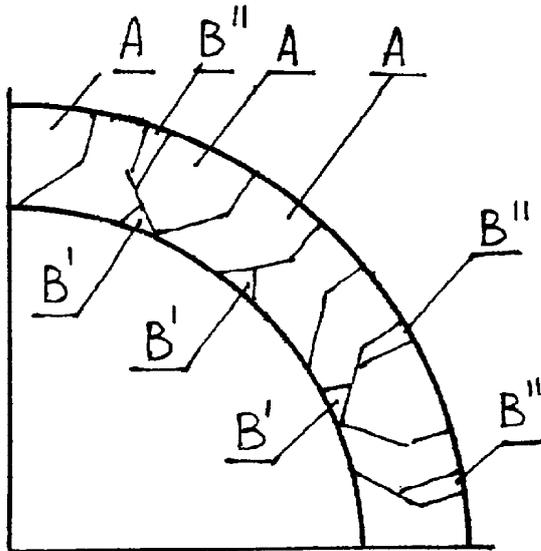
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что измерение характеристик осколочной массы производят с помощью автоматического устройства, снабженного каналом передачи данных в компьютер.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что осколки сортируют по морфологическому типу следующим образом: тип А - осколок, содержащий обе исходных поверхности снаряда, тип В - осколок, содержащий одну исходную поверхность снаряда, с подвидами, В' -осколки контактной зоны, примыкающей к заряду взрывчатого вещества, В'' - осколки зоны, расположенной у внешней поверхности снаряда.

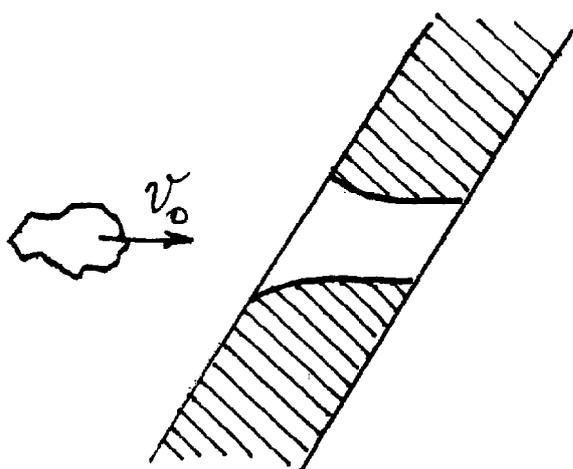
5. Способ по п.1, отличающийся тем, что при обработке осколочной массы стандартного осколочного снаряда недобор осколков распределяют следующим образом: 60% недобора массы относят в группу, меньшую 0,25 г, 30% - в группу 0,25...0,5 г и 10% - в группу 0,5...1 г.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4