# УДК623.4.022

КП

№ держреєстрації 0111U007003

Інв. №

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний університет

(СумДУ)

40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2, тел. (0542) 628315

email: kvpsumdu@mail.ru

# ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової

роботи, д.ф.-м.н., проф.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М. Чорноус

# ЗВІТ

ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

Перспективні методи та засоби балістичної підготовки. Система поправок при стрільбі боєприпасами з різними засобами стабілізації

Теоретичні дослідження: ОЦІНИТИ ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ ЗАСОБІВ ВЕДЕННЯ БАЛІСТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ. Розробити раціональну систему поправОк для боєприпасів з різними способами стабілізації.узагальнити і оцінити результати досліджень.

(заключний)

Начальник НДЧ,

к.ф.-м.н., снс Д.І. Курбатов

Керівник НДР,

доцент каф. військової підготовки,

к.т.н., доцент В.І. Макеєв

2015

## Рукопис закінчений … листопада 2015 року

## Результати цієї роботирозглянуті науковою радою,

##  протокол № … від 2015.11…..

СПИСОК АВТОРІВ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к.т.н., доцент (керівник) | 03.11.2015. | В.І. Макеєв (реферат, вступ, підрозділи 1.1, висновки) |
| Начальник кафедри військової підготовки СумДУ, к.т.н., доцент  | 03.11.2015. | М.М. Ляпа (підрозділ 1.2) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Професор кафедри військової підготовки СумДУ, к.військ.н., професор  | 03.11.2015. | П.Є.Трофименко (підрозділ 1.3) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Професор кафедри військової підготовки СумДУ, к.т.н., професор  | 03.11.2015. | А.Й.Дерев’янчук(підрозділ 1.4) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | С.П. Латін (підрозділ 1.5) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | О.П. Мєшков (підрозділ 1.6) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | А.М. Кривошеєв (підрозділ 2.1) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | А.І. Приходько (підрозділ 2.2) |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. т.н., доцент  | 03.11.2015. | П.І. Гайда(підрозділ 2.3) |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | Ю.І. Пушкарьов (підрозділ 2.4) |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. т.н., доцент  | 03.11.2015. | В.Є. Житник(підрозділ 1.1) |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | Л.С. Демидко(підрозділ 1.2) |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | А.Ф. Раскошний(підрозділ 1.3) |
| Доцент кафедри військової підготовки СумДУ, к. військ.н., доцент  | 03.11.2015. | Г.В. Сорокоумов(підрозділ 1.4) |
| Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ | 03.11.2015. | В.В. Семененко(підрозділ 1.5) |
| Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ | 03.11.2015. | В.М. Петренко(підрозділ 2.1) |
| Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ  | 03.11.2015. | М.Б. Шелест (підрозділ 2.2) |
| Старший викладач кафедри військової підготовки СумДУ  | 03.11.2015. | О.В. Панченко (підрозділ 2.3) |
|  |  |  |

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 108с., 9 рис., 35 табл., 67 формул.

Об’єктом дослідження є перспективні технічні засоби балістичної підготовки, які здатні ураховувати початкові умови стрільби.

Мета роботи – розробка і прийняття на озброєння перспективної балістичної станції нового покоління здатної засікати снаряд (міну) на значних віддаленнях від гармати.

Метод дослідження: математичне моделювання системи диференціальних рівнянь просторового руху снарядів (мін) у збурюючому середовищі на ЕОМ.

Результати і їх новизна: проаналізований вплив нутаційних коливань на політ снарядів (мін) та можливі способи їх урахування; розроблений метод приведення та нормалізації вимірювань швидкості снарядів за допомогою перспективної балістичної станції; визначені відхилення початкової швидкості з урахуванням початкових умов вильоту снаряда (міни) із каналу ствола.

Рекомендації по використанню результатів роботи: результати роботи можуть бути використані при розробці балістичної станції нового покоління і технічних засобів для вимірювання температури зарядів.

Галузь застосування: балістична підготовка артилерійські частин та підрозділів Сухопутних військ.

Значимість роботи і висновки. Запропоновані в роботі технічні засоби для забезпечення балістичної підготовки стрільби дозволяють зменшити час для ураження цілей, підвищити точність і ефективність вогню артилерії.

БАЛІСТИЧНА ПІДГОТОВКА, БАЛІСТИЧНА СТАНЦІЯ, ПОЧАТКОВА ШВИДКІСТЬ, МІКРО ЕОМ, ТАБЛИЦІ СТРІЛЬБИ, СИСТЕМА ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ, ТОЧНІСТЬ СТРІЛЬБИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ СТРІЛЬБИ.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АБС-1 – артилерійська балістична станція

АРС (АРМ) – активно-реактивний снаряд (активно-реактивна міна)

МНК – метод найменших квадратів

ОФ – осколково-фугасний

ПЗК – прилад заміру камери

СГ – самохідна гаубиця

СДР – система диференційних рівнянь

СМ – самохідний міномет

СП – самохідна пушка

ТБ – термометр батарейний

ЦГРС – центр групування розривів снарядів

ЗМІСТ

Реферат. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4

Перелік умовних скорочень. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

4 Оцінка ефективності застосування перспективних засобів ведення балістичної підготовки. . . . . . . . . . . . . . . . .. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7

4.1 Оцінка точності існуючих методів визначення сумарного відхилення початкової швидкості снаряда. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .7

4.2 Тактико технічні вимоги до перспективної балістичної станції . . . . .11

4.3 Рекомендації щодо урахування розігріву стволів при інтенсивній стрільбі. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .13

4.4 Шляхи підвищення точності виміру температури заряду у наземній артилерії. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 16

4.5 Оцінка ефективності ураження цілей під час визначення установок для стрільби способом повної підготовки. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. . . . . . . . . . . . . . 23

4.6 Розрахунок серединних помилок дальності, напрямку і показників ефективності під час визначення установок для стрільби способом повної підготовки. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 28

5 Розробка раціональної системи поправок для боєприпасів з різними способами стабілізації . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 59

5.1 Оцінка статистичних характеристик збурюючих чинників. . . . . . . . . 59

5.2 Характеристика розподілу метеорологічних факторів. . . . . . . . . . . . . .66

5.3 Визначення основних збурюючих чинників, що впливають на політ снарядів (мін) . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 69

5.4 Методика визначення поправок на не лінійність і взаємовплив основних збурюючих чинників. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .85

Висновки. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 103

Перелік посилань. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 106