Министерство образования Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П.М. МАШЕРОВА»

(УО ВГУ)

УДК 621.315.424: 536.421.5.002 (047.31)

Номер госрегистрации:

20061951 от 16.11.2006

ББК 30.3я03+35.41я03

Р17

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

УО ВГУ им. П.М. Машерова,

профессор,

И.М. Прищепа

«17» 12 2010 г.

МП

ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Н-303

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОИСТО-МОДУЛЯРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СТРУКТУР С ПОВЫШЕННОЙ УДАРНОЙ СТОЙКОСТЬЮ НА ОСНОВЕ КЕРАМИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В КАЧЕСТВЕ БРОНЕВЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

(заключительный)

ГКПНИ «Кристаллические и молекулярные структуры»,

задание 28 «КМ-структуры»

Научный руководитель НИР

руководитель ВНК УО ВГУ,

доктор физ.-мат. наук _____ Н.К. Толочко

«15» декабря 2010 г.

Нормоконтролер _____ Т.В. Харкевич

«15» декабря 2010 г.

Витебск 2010

Установа адукацыі «Віцебскі дзяржаўны ўніверсітэт імя П.М. Машэрава» НАВУКОВАЯ БІБЛІЯТЭКА

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы: профессор, доктор физ.-мат. наук	15.12.2010	Н.К. Толочко (введение, раздел 2, 4, заключение)
Доцент, канд. физ.-мат. наук	15.12.2010	Ю.И. Бохан (раздел 1, 2)
Научный сотрудник	15.12.2010	С.Е. Мозжаров (раздел 3, 5)
Преподаватель	15.12.2010	Ю.А. Шиенок (раздел 5, оформление отчетной документации)
Научный сотрудник	Пряхин 15.12.2001	С.С. Пряхин (раздел 1)
Доцент, канд. физ.-мат. наук	15.12.200	Ф.П. Коршиков (раздел 3)

РЕФЕРАТ

Отчет 74 с., 1 ч., 40 рис., 3 табл., 39 источников, 1 прил.

БРОНЕВАЯ ПАНЕЛЬ, КЕРАМИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ, ПУЛЕВАЯ СТОЙКОСТЬ, КОНСТРУКЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ, ИСПЫТАНИЕ.

Объектом исследования являются броневые панели на основе керамики.

Цель работы – разработка принципов проектирования и изготовления броневых панелей из композиционных материалов со слоисто-модулярной структурой на основе керамики, обладающих повышенной пулевой стойкостью при сравнительно малой массе.

В процессе работы проводились исследование закономерностей взаимодействия пули и керамики, проектирование, изготовление и натурные испытания броневых панелей из композиционных материалов со слоисто-модулярной структурой, содержащих керамические компоненты различной конфигурации (плоские, цилиндрические, сферические).

В результате исследований и разработок определены конструктивные характеристики броневых панелей, влияющие на их баллистические свойства, среди которых основную роль играют конфигурация и характер послойной укладки керамических компонентов; созданы броневые панели, способные обеспечивать защиту от пуль автомата АК с термоупрочнённым стальным сердечником (калибр 5,45 мм) и винтовки СВД с простым стальным сердечником (калибр 7,62 мм), что соответствуют требованиям 4 класса защиты ГОСТ Р 50744-95.

Разработанные броневые панели с учетом дальнейшей оптимизации их конструкции могут найти применение в качестве броневых средств индивидуальной защиты.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 5

1 Анализ механизмов ударного разрушения броневых материалов на основе керамики 7

1.1 Общая характеристика механизмов разрушения керамической брони под действием пули 7

1.2 Механизм разрушения керамической брони при многократных пулевых воздействиях 14

1.3 Механизм взаимодействия пули и керамической брони 15

2 Разработка принципов оптимизации конструктивных схем и параметров броневых панелей на основе керамики 19

2.1 Сравнительная характеристика броневых панелей на основе металлов и керамики 19

2.2 Конструктивные особенности броневых панелей на основе керамических пластин 22

2.3 Конструктивные особенности броневых панелей на основе керамических компонентов цилиндрической и сферической формы 23

3 Проектирование, изготовление и испытание экспериментальных образцов броневых панелей на основе керамических компонентов различных типов 28

4 Исследование закономерностей взаимодействия броневых панелей и снарядов на основе анализа результатов натурных испытаний 34

5 Оптимизация конструктивных характеристик броневых панелей с учетом результатов натурных испытаний 40

Заключение 45

Список использованных источников 48

Приложение. Акты испытаний экспериментальных образцов броневых панелей 51