

СОДЕРЖАНИЕ

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- Страхов В. Л., Кепман А. В., Макаренко И. В.* Математическое моделирование термохимических и теплофизических процессов при отверждении полимерных композиционных материалов 3
- Соколовский М. И., Нельзин Ю. Б., Болев А. В., Краснышев М. В.* Баллон из композиционного материала, содержащий участок из однополостного гиперболоида вращения 10
- Бойко Е. Н., Крайнюков В. И., Майструк Д. Л., Попова В. Н., Потапенко А. И., Слободчиков С. С., Ульяненок Р. В., Чепрунов А. А.* Исследование температурного поля преград при действии электромагнитного излучения крайне высокочастотного диапазона 19
- Ермоленко А. Ф.* Модель взаимодействия керамики-композитной брони с бронебойными пулями, учитывающая изгибные эффекты в композитной тыльной панели 26
- Симонов А. И., Волков Е. Н., Петрусов В. И., Апакидзе Ю. В., Недбай А. Я.* Устойчивость камеры сгорания при обтекании внешним и внутренним потоками газа 45
- Кудряшов А. В., Сколис Ю. Ф., Андронников Г. Е., Лях А. А., Мансуров В. В., Андреев П. П.* Оценка остаточных напряжений при контактном формовании сферических куполов крышки разрушаемой на выпуклых и вогнутых формах 50
- Соколовский М. И., Ошев Н. А.* Удлиненные узлы стыковки – перспективное направление совершенствования ракет на твердом топливе 53
- Рябков А. П.* Технический критерий прочности однонаправленно-армированного композита 63
- Данилкин Е. В., Волков Е. Н., Петрусов В. И., Апакидзе Ю. В., Недбай А. Я.* Динамическая устойчивость корпуса газогенератора, подкрепленного зарядом с продольными мембранами, при внешнем давлении 69
- Савин А. Г.* Решение задачи построения линии укладки нити на поверхности оправки для заданных траекторий движения рабочих органов намоточного станка при моделировании технологического процесса намотки 76

МАТЕРИАЛЫ. ТЕХНОЛОГИЯ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Керимов С. Г.* Взрывозащитные энергопоглощающие технические ткани 84
- Куртеев В. А.* Баллистическая стойкость многослойных пластин бронезащиты 87
- Малахо А. П., Шорникова О. Н., Страхов В. Л., Кульков А. А.* Экспериментальное исследование комплекса термохимических, теплофизических свойств и кинетики вулканизации резиноподобных теплозащитных материалов 93
- Антипов Ю. В., Мясникова Н. С., Конкина Г. Г., Каблов В. Ф., Новопольцева О. М., Кейбал Н. А.* Основные рецептурные подходы к разработке резиноподобных теплозащитных материалов 106

<i>Шайдунова Г. И., Ощепкова М. Ю., Глумова М. В., Лобковский Д. С.</i> Теплостойкое связующее на основе аминифенольной эпоксидной смолы с аддуктом диэтилтолуилендиамин 110	110
<i>Виноградов О. В., Мышинский А. М., Степаненко А. А., Захаров А. Г., Лычагин А. И., Мусина Т. К., Радшиевский М. Б.</i> Высокопрочные высококомодульные углеродные волокна 115	115

ОБМЕН ОПЫТОМ

<i>Шайдунова Г. И., Зубова Е. В., Лобковский Д. С.</i> Адгезия в углепластике, модифицированных нанодобавками 119	119
<i>Ананьева Е. С., Маркин В. Б.</i> Оценка эффективности плазмохимической модификации поверхности углеродных волокон 124	124
<i>Саморядов А. В.</i> Полимерные материалы в стрелковом оружии: состояние и перспективы. Ч. 2. Пистолеты-пулеметы, пистолеты 127	127
<i>Смирнов В. П.</i> Особенности взаимодействия остроконечных пуль с текстильными защитными структурами 135	135
<i>Смирнов В. П.</i> Влияние толщины керамики на ее защитные свойства 139	139
<i>Куртеев В. А.</i> Оценка бронезащиты с учетом пластичности материала 142	142
* * *	
Рефераты статей, опубликованных в выпуске 150	150

РЕФЕРАТЫ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ВЫПУСКЕ

УДК 678.067:536.4:539.37

Страхов В. Л., Кепман А. В., Макаренко И. В. Математическое моделирование термохимических и теплофизических процессов при отверждении полимерных композиционных материалов // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 3–10.

Предложена математическая модель термохимических и теплофизических процессов, происходящих при отверждении полимерных композиционных материалов (ПКМ). В состав модели входят уравнения сохранения энергии в отверждаемом изделии из ПКМ, кинетики процесса полимеризации связующего и уравнения для определения комплекса теплофизических характеристик ПКМ в зависимости от степени полимеризации связующего. Проведены расчеты теплофизических характеристик типичных угле- и органопластиков на эпоксидных связующих. Полученные расчетные значения теплофизических характеристик исследуемых ПКМ удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными, которые традиционно используются при тепловых расчетах натуральных изделий, что свидетельствует о достоверности предложенной математической модели и о возможности ее практического применения. Математическая модель термохимических и теплофизических процессов может применяться при построении алгоритмов и компьютерных программ для оптимизации температурных режимов технологических процессов термообработки изделий из ПКМ. *Табл. 3. Ил. 1. Библиогр. 15 назв.*

УДК 621.45.03:678.86

Баллон из композиционного материала, содержащий участок из однополостного гиперболоида вращения / М. И. Соколовский, Ю. Б. Нельзин, А. В. Болев, М. В. Краснышев // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 10–18.

Получены формулы для расчёта распределённых сил, напряжений и необходимых толщин слоёв баллона с использованием гиперболоида с сопряжёнными с ним переходными участками к днищам. Выведены зависимости параметров гиперболоида от радиуса сопряжения. Показаны геометрические ограничения при создании баллона со вставкой гиперболоида. Приведены результаты оценки массового совершенства такого баллона по сравнению с баллоном традиционной формы. *Табл. 4. Ил. 3. Библиогр. 7 назв.*

УДК 535.214.4:536.2:536.5:669.018.95:335.474

Исследование температурного поля преград при действии электромагнитного излучения крайне высокочастотного диапазона / Е. Н. Бойко, В. И. Крайнюков, Д. Л. Майструк, В. Н. Попова, А. И. Потапенко, С. С. Слободчиков, Р. В. Ульяенков, А. А. Чепрунов // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 19–25.

Настоящая работа посвящена актуальной проблеме экспериментального воспроизведения теплового состояния материалов, подвергающихся воздействию излучения с объёмным характером поглощения. В предложенном способе тепловое поле в материалах моделируется с помощью объёмно поглощаемого электромагнитного излучения крайне высокочастотного диапазона радиочастот. Проведено сравнение результатов численного решения задачи с экспериментальными. Показано удовлетворительное согласие расчётных и экспериментальных данных. Изложенный методологический подход может быть применен при экспериментальной отработке стойкости конструкций к тепловому действию направленных потоков энергии и определении свойств материалов. *Табл. 4. Ил. 6. Библиогр. 8 назв.*

УДК [623.445+623.455.12].001.57

Ермоленко А. Ф. Модель взаимодействия керамики-композитной брони с бронебойными пулями, учитывающая изгибные эффекты в композитной тыльной панели // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 26–45.*

Рассмотрена математическая модель взаимодействия керамики-композитных броневых панелей с бронебойными пулями стрелкового оружия, учитывающая взаимодействие между сердечником, раздробленной керамикой и композитной тыльной панелью при проникании сердечника пули в броню, а также мембранную и изгибную жесткость тыльной панели. Математическая модель сведена к системе обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений с начальными условиями, что позволяет использовать ее в качестве рабочего инструмента конструктора. Исходными данными для расчетов являются физико-механические характеристики материалов, полученные при статических испытаниях. С использованием математической модели получены расчетные зависимости поверхностной плотности и динамических характеристик броневых пакетов от толщины керамической панели, потребной для обеспечения их баллистической стойкости. Сопоставление расчетных и экспериментальных данных показало их удовлетворительное соответствие. *Табл. 1. Ил. 12. Библиогр. 3 назв.*

УДК 621.454.3-21:533.6.013.422

Устойчивость камеры сгорания при обтекании внешним и внутренним потоками газа / А. И. Симонов, Е. Н. Волков, В. И. Петрусов, Ю. В. Апакидзе, А. Я. Недбай // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 45–50.*

Исследуются панельный флаттер и дивергенция камеры сгорания прямооточного двигателя, которая обтекается внешним и внутренним сверхзвуковыми потоками воздуха. Камера соединена с летательным аппаратом сосредоточенными упругими связями. Движение камеры описывается уравнением изгиба изотропных пластин. Решение уравнений ищется в виде тригонометрического ряда по продольной координате с использованием метода Бубнова–Галеркина. Задача сводится к бесконечной системе алгебраических уравнений, анализ устойчивости которой проводится с помощью критерия Рауса–Гурвица. Получены зависимости критического числа Маха от плотности внутреннего потока и высоты камеры для случаев флаттера и дивергенции. *Ил. 4. Библиогр. 5 назв.*

УДК 623.9

Оценка остаточных напряжений при контактном формовании сферических куполов крышки разрушаемой на выпуклых и вогнутых формах / А. В. Кудряшов, Ю. Ф. Сколис, Г. Е. Андронников, А. А. Лях, В. В. Мансуров, П. П. Андреев // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 50–53.*

Дана оценка влияния технологии ручного (контактного) формования сферического купола крышки разрушаемой (на выпуклом или вогнутом основании при прочих равных условиях) на уровень остаточных напряжений при изготовлении. По результатам расчета остаточных напряжений и экспериментальной отработки даются рекомендации по выбору технологии формования. *Ил. 3. Библиогр. 6 назв.*

УДК 629.7.03.001

Соколовский М. И., Ошев Н. А. Удлиненные узлы стыковки – перспективное направление совершенствования ракет на твердом топливе // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 53–62.*

На теоретическом этапе исследований предложены способы повышения устойчивости и обеспечения равнопрочности оболочек из композиционных материалов. Экспериментально

исследовано 14 вариантов удлиненных узлов стыковки (УУС) повышенной жесткости. Показана эффективность применения таких УУС в условиях высоких эксплуатационных нагрузок. Выявлено, что наиболее эффективная конструкция узла стыковки является достаточно технологичной и наиболее приемлемой для разделения ступеней детонирующим удлиненным зарядом минимальной массы. *Табл. 6. Ил. 3. Библиогр. 2 назв.*

УДК 678.5:539.4

Рябков А. П. Технический критерий прочности однонаправленно-армированного композита // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 63–69.*

Для случая трехмерного напряженно-деформированного состояния предложен технический критерий прочности однонаправленно-армированного композиционного материала. Критерий учитывает основные особенности разрушения таких композитов и ориентирован на расчет конструкций, к которым предъявляется требование не только по прочности, но и по сплошности материала. Критерий требует экспериментальной проверки. Благодаря несложному виду входящих в него соотношений, он без труда может быть уточнен как для отдельных материалов по результатам испытаний образцов, так и для типовых деталей конструкций по результатам разрушающих испытаний. *Ил. 2. Библиогр. 6 назв.*

УДК 621.454.3.01:539.371

Динамическая устойчивость корпуса газогенератора, подкрепленного зарядом с продольными мембранами, при внешнем давлении / Е. В. Данилкин, Е. Н. Волков, В. И. Петрусев, Ю. В. Апакидзе, А. Я. Недбай // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 69–76.*

Исследуется параметрический резонанс корпуса газогенератора, подкрепленного зарядом и продольными мембранами, при действии пульсирующего внешнего давления. Движение корпуса описывается уравнениями теории ортотропных оболочек. Заряд и мембраны представляются упругими основаниями, коэффициенты постели которых определяются из уравнений трехмерной и плоской теорий упругости соответственно. Перемещение корпуса представляется в виде рядов по осевой координате и времени. В результате задача сводится к решению системы алгебраических уравнений относительно перемещений корпуса в местах установки мембран. Для равномерно расположенных одинаковых мембран решение получено в явном виде. На числовом примере показано влияние жесткости мембран и осевой силы на границы главной области неустойчивости. *Ил. 3. Библиогр. 11 назв.*

УДК 004.942

Савин А. Г. Решение задачи построения линии укладки нити на поверхности оправки для заданных траекторий движения рабочих органов намоточного станка при моделировании технологического процесса намотки // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 76–83.*

Рассматриваются постановка задачи и модифицированное решение задачи моделирования процесса формообразования изделия методом намотки при заданных траекториях движения рабочих органов намоточного станка. Показано, что разработанная математическая модель обеспечивает не только сходимость процесса расчета линии укладки нити, но и позволяет свести к минимуму ошибку в задании начальных условий при ее интегрировании. Предложенная математическая модель в виде системы дифференциальных уравнений может применяться при виртуальном моделировании процесса отладки управляющих программ намотки для станков с ЧПУ без использования технологического оборудования, что позволяет повысить производительность процесса намотки и качество выпускаемых изделий. *Ил. 5. Библиогр. 7 назв.*

УДК 677.074.166:677.076.75

Керимов С. Г. Взрывозащитные энергопоглощающие технические ткани // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 84–87.

Разработана новая биаксиотропная энергопоглощающая ткань порогового срабатывания, образованная переплетением основных и уточных нитей, содержащая одинаковые по сырьевому составу и линейной плотности крученые нити основы и утка, с одинаковыми раппортами переплетений по основе и утку. Ткань может быть использована в качестве противовзрывных заградительных экранов, нейтрализующих ударные волны взрывных устройств, а также для изготовления специальных защитных устройств, бронепластин и в качестве армирующего тканого каркаса композитов на основе эластомерных материалов для производства взрывобезопасных «мягких» топливных баков транспортных средств. *Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 5 назв.*

УДК 623.445:53.072.11

Кургеев В. А. Баллистическая стойкость многослойных пластин бронезащиты // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 87–93.

Приведены результаты баллистических испытаний титановых многослойных пластин пулями стрелкового оружия. Предложена модель расчета многослойных металлических пластин. Показана низкая баллистическая стойкость многослойных структур по сравнению монопластинами. Представлены конструкция и методика расчета бронезлемента применительно для средств индивидуальной бронезащиты корпуса вентилятора турбореактивного авиадвигателя для удержания оторвавшихся лопаток. *Табл. 2. Ил. 3. Библиогр. 8 назв.*

УДК [66.045.3:678.073]:629.7

Экспериментальное исследование комплекса термохимических, теплофизических свойств и кинетики вулканизации резиноподобных теплозащитных материалов / А. П. Малахо, О. Н. Шорникова, В. Л. Страхов, А. А. Кульков // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 93–99.

На основе экспериментальных данных, полученных методами дифференциально сканирующей калориметрии и динамического механического анализа, построена статистически достоверная математическая модель процесса вулканизации типичных резиноподобных теплозащитных материалов (ТЗМ) на основе этиленпропилендиенового каучука и фенолоформальдегидной смолы новолачного типа. С помощью современного лабораторного оборудования фирмы NETZSCH (Германия) определены: тепловые эффекты процесса вулканизации ТЗМ; значения потери массы образцами ТЗМ при нагреве; значения теплопроводности, теплоемкости и плотности ТЗМ в зависимости от степени вулканизации. Результаты проведенных экспериментальных исследований могут быть использованы при построении математических моделей и проведении оптимизации технологических режимов термообработки изделий, в состав которых входят ТЗМ данного типа. *Табл. 2. Ил. 5. Библиогр. 4 назв.*

УДК 623.454.833

Гашков И. Ю., Журавлёв В. Н., Саетгалиев Р. Р. Оценка экспериментальных данных статических испытаний амортизаторов системы амортизации // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 100–106.

Представлен набор экспериментальных данных, полученный путем измерения контролируемых параметров (нагружаемого усилия и прогиба) амортизаторов. Анализ числовых характеристик экспериментальных данных и их графического представления указывает на незначительные изменения признаков, что свидетельствует о статистической подконтроль-

ности (управляемости) технологического процесса изготовления амортизаторов. По результатам анализа выдвинут тезис о необходимости совершенствования средств измерений, в частности, в направлении снижения их погрешности, замены устаревших приборов на современные с более точными значениями воспроизводимых испытываемых воздействий, внедрения современной вычислительной техники в процесс испытаний и создания баз данных. *Табл. 3. Ил. 5. Библиогр. 4 назв.*

УДК 620.22

Основные рецептурные подходы к разработке резиноподобных теплозащитных материалов / Ю. В. Антипов, Н. С. Мясникова, Г. Г. Конкина, В. Ф. Каблов, О. М. Новополецва, Н. А. Кейбал // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 106–109.

Рассмотрены основные аспекты рецептуропостроения резиноподобных теплозащитных материалов. Представлены основные классы ингредиентов резиновых смесей на основе этиленпропилендиеновых каучуков с обозначением влияния каждого компонента на основной комплекс эксплуатационных свойств термозащитных материалов. Предложены перспективные рецептурные подходы повышения всего комплекса теплозащитных свойств материалов. *Библиогр. 18 назв.*

УДК 629.7.023:678.7

Теплостойкое связующее на основе аминофенольной эпоксидной смолы с аддуктом диэтилтолуилендиамин / Г. И. Шайдурова, М. Ю. Ощепкова, М. В. Глумова, Д. С. Лобковский // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 110–114.

Проведены исследования связующего типа УП-2217 по его использованию в сочетании с эпоксидной композицией (УП-610, ЭД-22, ДЭГ-1) нового для эля этих смол жидкого отвердителя ХТ-187Б (аддукт диэтилтолуилендиамин с аминофенольной эпоксидной смолой) взамен порошкообразного продукта Диамет-Х. *Табл. 5. Ил. 3.*

УДК 677.494:678.01

Высокопрочные высокомодульные углеродные волокна / О. В. Виноградов, А. М. Мышинский, А. А. Степаненко, А. Г. Захаров, А. И. Лычагин, Т. К. Мусина, М. Б. Радишевский // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 115–118.

Приведены результаты исследований по получению высокопрочных высокомодульных углеродных волокон (ВВУВ) путем термомеханической обработки карбонизованных углеродных волокон. Отработаны оптимальные технологические параметры процесса термостабилизации, модернизирована поточная линия высокотемпературной обработки, обеспечивающие стабильное получение ВВУВ, которые прошли полный цикл испытаний и приняты госкорпорацией «Росатом» для изготовления газовых центрифуг. Освоен серийный выпуск таких волокон на производстве синтетических волокон ООО «ЛИРСОТ». *Табл. 2. Ил. 1. Библиогр. 1 назв.*

УДК 620.22-419.8

Шайдурова Г. И., Зубова Е. В., Лобковский Д. С. / Адгезия в углепластиках, модифицированных нанодобавками // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении.* 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 119–123.

Рассматривается вопрос улучшения физико-механических свойств углепластиков из тканого углеродного волокнистого наполнителя «Урал» и связующего на основе эпоксидного олигомера ЭД-20 путем увеличения адгезии между наполнителем и связующим за счет модификации поверхности углеродных волокон. Проведены работы, направленные на уве-

личение поверхностной энергии углеродного наполнителя путем электрохимического осаждения наноразмерных частиц металла переменной валентности – меди, а также за счет предварительной пропитки наполнителя водным раствором тиоцианата железа (III). *Табл. 2. Ил. 1. Библиогр. 8 назв.*

УДК 542.925:621.384

Ананьева Е. С., Маркин В. Б. Оценка эффективности плазмохимической модификации поверхности углеродных волокон // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 124–126.*

Рассмотрены вопросы плазмохимической модификации поверхности углеродных волокон с целью повышения адгезионной прочности углепластиков с эпоксидной матрицей. Экспериментально показано, что обработка углеродных волокон в высокочастотной плазме паров некоторых олигомеров приводит к прививке на их поверхность функциональных групп (например, аминогрупп), которые существенно влияют на адгезионное взаимодействие с активными группами эпоксидного связующего, а также на сдвиговую прочность получаемых на его основе углепластиков. Использована трёхпараметрическая экспоненциальная модель для определения адгезионной прочности и сдвиговой прочности композиционного материала, которая показывает хорошую корреляцию данных с результатами разрушающих испытаний. *Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 8 назв.*

УДК 623.44:678

Саморядов А. В. Полимерные материалы в стрелковом оружии: состояние и перспективы. Ч. 2. Пистолеты-пулеметы, пистолеты // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 127–134.*

Рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с применением пластмасс в стрелковом оружии. Показано, что при большом многообразии предложений и не сильно отличающихся тактико-технических характеристиках конкурентными преимуществами обладает оружие, имеющее лучшее сочетание внешнего вида, массогабаритных, эргономических, тактильных свойств и комфортности в эксплуатации с низкой себестоимостью или трудоемкостью изготовления, достижение которых возможно только при широком применении современных полимерных материалов. Новизна публикации заключается в том, что впервые за последние 30 лет обобщены и проанализированы сведения по состоянию, тенденциям, особенностям и перспективам применения пластмасс в стрелковом оружии. *Табл. 2. Ил. 9. Библиогр. 24 назв.*

УДК 623.445

Смирнов В. П. Особенности взаимодействия остроконечных пуль с текстильными защитными структурами // *Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 135–138.*

Описаны особенности взаимодействия пистолетных пуль с текстильными защитными структурами, в частности пуль пистолетов ТТ, ПСМ, СР-1 и револьвера Наган. Предложен способ расчета защитных структур против остроконечных пуль, основанный на относительном уменьшении миделя ударника. Приведены коэффициенты уменьшения миделя для ряда пистолетных пуль. *Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. 5 назв.*

УДК 623.445

Смирнов В. П. Влияние толщины керамики на ее защитные свойства // Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 139–142.

Описано влияние толщины керамической плитки на ее баллистические свойства. Показано явление падения защитных свойств керамики толщиной менее 7 мм при воздействии бронебойных пуль. *Табл. 3. Ил. 1. Библиогр. 3 назв.*

УДК 623.445:53.072.11

Куртеев В. А. Оценка бронезащиты с учетом пластичности материала // Вопр. оборон. техники. Сер. 15. Композиционные неметаллические материалы в машиностроении. 2016. Вып. 3–4 (182–183). С. 142–149.

Рассмотрены методики расчета металлической стенки на пробитие индентором. Отмечено различие результатов расчета и эксперимента для жестких и пластичных металлов. Предложена методика расчета металлической цилиндрической оболочки и плоской стенки, учитывающая предельную деформацию металла. Показано на практике применение результатов исследований защитных структур с учетом пластичности материала. *Табл. 3. Ил. 1. Библиогр. 9 назв.*