УДК 623.438.1

О ЗАЩИЩЕННОСТИ ЛЕГКОБРОНИРОВАННОЙ ТЕХНИКИ ОТ СРЕДСТВ ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ

Л.А. Богданова

Обсуждаются проблема защищенности легкобронированной техники от современных средств воздушного нападения и место зенитной стрельбы малокалиберного артиллерийского вооружения боевых машин в задаче обеспечения их защищенности. Сформулированы предпосылки для повышения зенитных свойств боевых машин типа БМП, БМД.

Ключевые слова: боевая машина, зенитная стрельба, малокалиберное артиллерийское вооружение, защищенность, вероятность поражения.

Опыт военных конфликтов последних лет, в частности на Ближнем Востоке и в Северной Африке, свидетельствует о возрастающей роли средств воздушного нападения (СВН): военные действия могут быть закончены еще до начала этапа наземных операций.

Анализ тенденций развития СВН показывает возрастание скорости и расширение диапазона высот полета, дальности применения вооружения вследствие все более широкого использования высокоточного оружия. Важной тенденцией является возрастание насыщенности войск СВН, особенно беспилотными летательными аппаратами (БПЛА): разведывательными и ударными, с противотанковым вооружением.

Бурное развитие в настоящее время беспилотных авиационных систем существенно усложняет задачи ПВО [1], что объясняется несколькими причинами.

Многократное увеличение СВН обуславливает соответствующее возрастание потока целей для средств ПВО. Трудность обнаружения и уничтожения БПЛА определяются их малой радиолокационной и оптической заметностью, высокой маневренностью и малошумностью. Большеразмерные БПЛА в настоящее время оснащены средствами активной и пассивной защиты с использованием технологии «Стелс», лазерными противоракетными системами и др.

Возможность осуществления массированного налета, использование различных тактик, в т. ч. применение «атаки стаи», «роя», сочетание в одном строю боевых и имитирующих БПЛА требует увеличения наряда средств для отражения атак СВН. Относительно низкая стоимость и возможность массового производства делают невыгодным применение по ним дорогостоящих ЗУР.

Проблема обеспечения защищенности бронетанковой техники (БТТ) решается системной защитой образца БТТ как элемента, действующего в составе общевойскового формирования, и индивидуальной защитой, предполагающей для отдельного образца БТТ развитую на всех уров-

нях (слоях защиты) защищенность: от обнаружения, от попадания, от поражения бронированной защиты при попадании противотанковых средств и т.д.

Подразделения отечественной бронированной техники защищены от постоянно совершенствующихся средств воздушного нападения специализированными зенитными комплексами ближнего рубежа типа ЗСУ-4-23 «Шилка», ракетно-пушечными ЗПРК «Тунгуска-М», «Тунгуска-М1», в перспективе – «Панцирь-С1». Современные зенитные комплексы тактического звена – эффективные, обладающие универсальностью действия, но сложные и дорогие – предназначены для обеспечения групповой защиты.

С другой стороны, в перечень боевых задач легкобронированной техники (БМП, БМД) согласно ТЗ, например для БМД-4, помимо задач подавления танкоопасной живой силы, эффективной борьбы с легкобронированными целями, борьбы с основными танками и другими бронированными целями с усиленной защитой входит также самооборона от атакующих самолетов и вертолетов противника.

В ТЗ на современные комплексы, например на ОКР «Курганец БМБМП», отражение СВН сведено к борьбе с атакующими вертолетами, и вести ее предполагается с использованием управляемого вооружения типа УР «Корнет» на наклонных дальностях до 5 км [2].

В перспективных НИОКР ввиду перехода на большие калибры и особенностей баллистических характеристик используемых снарядов артиллерийского вооружения БМ борьба с СВН также возложена на управляемое вооружение, модернизированное специально для этих целей в части увеличения дальности и реализации неконтактного подрыва.

Целью данной статьи является определение места зенитной стрельбы малокалиберного артиллерийского вооружения БМ типа БМП, БМД в общей задаче обеспечения их защищенности в современных условиях боевого применения.

Для индивидуальной защиты от СВН до последнего времени практически на всех образцах БТТ традиционно использовались прицелы с ракурсными кольцами, а в качестве поражающего средства, например, на танках Т-72, Т-80, Т-90, – крупнокалиберные 12,7-мм пулеметы, на боевых машинах пехоты БМП-2, БМП-3 – автоматические пушки (АП) 2А72.

Однако при использовании ракурсных прицелов обеспечивается накопленная за пролет вероятность поражения цели даже по низколетящим ($H < 200…500$ м) и малоскоростным целям типа «штурмовик А-10» не выше сотых долей ($W_{\Sigma} < 0{,}01…0{,}04$), и защита, по существу, сводится к созданию психологического эффекта [3].

В последние годы, помимо непосредственных способов повышения защищенности, таких, как повышение качества динамической и броневой защиты, характеризующихся совершенствованием броневой конструкции в целом, улучшением компоновочных решений, внедрением новых типов

комбинированной брони, использованием блочно-модульной конструкции для сокращения времени восстановления и т.п., осуществляются разработка и внедрение различных способов и систем повышения выживаемости образцов БТТ, относящихся к активной и пассивной защите.

Ведутся разработки в части повышения защищенности средствами так называемого неконтактного действия или пассивной защиты бронированной техники [4 – 6]. В качестве основных проблем обеспечения защищенности танков отмечается преобладание высокоточного оружия в количественном и качественном плане, слабая защищенность верхних проекций танков, незащищенность от кинетических боеприпасов (БП) и БП с БЧ типа «ударное ядро». Широкая номенклатура и разнообразие систем наведения противотанковых средств (ПТС) усложняют создание эффективного комплекса неконтактной защиты. Совокупность всех необходимых систем защиты становится громоздкой, энергозатратной, затрудняет маневренность БМ и по стоимости сопоставима с защищаемым танком в целом. Другими словами, оснащение танка комплексом индивидуальной защиты, прежде всего, от ВТО, становится труднореализуемым и дорогим. Тем более это относится к легкобронированной технике из-за еще более жестких габаритно-массовых ограничений, требований к маневренности, плавучести.

Как отмечается в [7], в части пассивной защиты создаются комплексы оптико-электронного противодействия (КОЭП) различного принципа действия, ведутся работы по снижению заметности боевых машин: создание направленного некогерентного излучения Eirel (Франция), AN\VLQ-6 (США); постановка дымовых и аэрозольных помех для срыва наведения: «Штора-1», «Туча» (РФ), MUSS (ФРГ); создаются физико-химические составы, включая фосфорные, наноуглеродные нити, действующие в существенно расширенном диапазоне длин волн; разрабатываются новые радиопоглощающие покрытия, действующие в широком диапазоне волн; происходит оптимизация архитектуры боевых машин (БМ), экранирование наиболее нагретых элементов. Для вывода из строя оптико-электронных средств противника используются высокоэнергетические лазеры, применяются лазерные дальномеры с меньшей мощностью излучения.

Совершенствование отечественных и зарубежных комплексов активной защиты (КАЗ) типа «Дрозд», «Арена», Quick Kill, Trophy характеризуется расширением зон обнаружения и поражения гранат и ПТУР, увеличением скорости отражаемых ракет, повышением точности, снижением времени реакции и массы КАЗ, повышением безопасности собственных войск.

При этом наблюдается интегрирование комплексов активной и пассивной защиты в единую систему за счет объединения средств обнаружения и опознавания, например, MUSS и AWISS (ФРГ). Предлагаются способы, основанные на сочетании огня и маневра уклонения БМ.

Однако в настоящее время ни один из комплексов пассивной или активной защиты БТТ не гарантирует радикального повышения выживаемости объекта, в особенности с учетом современной насыщенности поля боя разнообразными средствами поражения. Это вызывает необходимость принятия комплексных мер, создания нескольких «слоев защиты».

Очевидно, что выживаемость образца БТТ зависит не только от параметров защиты и маневренности, но и от его вооружения, которое помимо выполнения БМ основных боевых задач также может обеспечивать активную защиту воздействием огня своего оружия на противника, а в случае отражения СВН – решать задачи зенитной стрельбы.

Наличие на борту легкобронированных машин, в отличие от танков, малокалиберного артиллерийского вооружения (АП 2А72 на БМД-4М, БМП-3, 2А42 – на БМ «Курганец», «Бумеранг» («Армата»), модернизированных БМП-2 и БМД-2) благодаря нахождению в основном контуре стрельбы позволяет реализовать точную стрельбу и повысить обнаружительные возможности БМ. По поражающему действию СВН 30-мм и тем более 57-мм снаряды существенно превышают 12,7-мм пулю и имеют хорошие перспективы развития за счет реализации неконтактного действия.

В этой связи важным направлением повышения защищенности образцов БТТ, в особенности легкобронированной техники, является придание (усиление) зенитных свойств БМ путем использования основного оружия для отражения атак СВН, особенно внезапно появляющихся вертолетов, самолетов-штурмовиков, БПЛА.

АО «КБП», начиная с конца 90-х гг., в инициативном порядке проводит исследования возможности повышения эффективности зенитной стрельбы легкобронированной техники и мероприятия по организации эффективной зенитной стрельбы с использованием собственного малокалиберного артиллерийского вооружения БМ [3].

Проведенные в АО «КБП» исследования в рамках создания боевых модулей «Бахча-У» для БМД-4М и модернизированной БМП-3, боевого модуля «Бережок» для модернизированных БМП-1, БМП-2, одноместного боевого модуля «Берег» для модернизированных БМП-1, БМД-2, БТР-82 показали возможность повышения эффективности стрельбы малокалиберного артиллерийского вооружения по воздушным целям типа «самолет-штурмовик А-10», «вертолет АН-64» в десятки раз по сравнению с традиционной стрельбой через ракурсные прицелы. Это выводит рассматриваемые БМ по эффективности стрельбы по приведенным выше типам целей на уровень специализированных зенитных ракетно-пушечных комплексов ближнего рубежа при существенно меньшем расходе боекомплекта и позволяет говорить о придании зенитных свойств БМ типа БМП, БМД [3].

Предпосылками для существенного возрастания эффективности зенитной стрельбы по сравнению с традиционными способами стрельбы через ракурсные кольца стали следующие факторы.

Возможность точного сопровождения малокалиберным артиллерийским вооружением упрежденного положения цели, в особенности на пролете, обеспечивается введением в цифровой баллистический вычислитель нового оригинального стрельбового алгоритма, корректно учитывающего определяющие факторы стрельбы, включающего в т. ч. специальный адаптивный алгоритм определения скорости сближения цели с носителем. Переход от аналоговых вычислителей к цифровым процессорам, объединяемым далее в информационно-управляющие системы БМ, создает предпосылки для обработки нарастающих потоков информации с большей скоростью и точностью.

Введение в состав прицелов наводчика и командира высокочастотных лазерных дальномеров позволяет реализовать алгоритм определения скорости сближения, и в целом происходит расширение состава и совершенствование датчиковой аппаратуры и способов учета параметров.

Использование телетепловизионного автомата сопровождения позволяет обеспечить высокую точность сопровождения цели линией визирования, в особенности при сопровождении воздушной цели на пролете в условиях возрастания угловых скоростей линии визирования, и, главное, исключить возможность срыва при ручном сопровождении.

В связи с обеспечением прицелами наводчика и командира максимальных угловых скоростей линии визирования до 20…26 °/с (в режиме «воздух»), углов прокачки линии визирования прицела командира до +60°, а углового рассогласования линии визирования и линии выстрела 360°×n, увеличением угла подъема ствола до 74° («Бережок») расширяется зона возможной стрельбы в ближней зоне, что особенно важно при пролете цели вблизи параметра.

Проблему обнаружения воздушных целей предполагалось решать за счет создания новых прицелов, обеспечивающих увеличение потока обнаруженных целей в несколько раз; за счет ведения боевых действий в составе подразделений, интегрированных в АСУ ТЗ; получения и отработки целеуказания от специализированных зенитных средств, например, типа ЗРПК «Панцирь-С1».

На рис. 1 приведены накопленные за пролет условные вероятности поражения воздушной цели типа «самолет-штурмовик А–10» 30-мм автоматической пушкой (АП) 2А42 (N = 550 выстр./мин) с использованием прицела наводчика (ППН) и прицела командира (ППК). Оценка эффективности стрельбы по типовым воздушным целям произведена при уровне ошибок датчиковой аппаратуры, соответствующем системе управления огнем (СУО) боевого отделения (БО) Б05Я01 «Бережок», Б8Я01 «Бахча-У» при точности определения угловой скорости $\sigma_\omega = 0{,}05\omega$.

Стрельба производится во всей зоне стрельбы (поражения) односекундными очередями ($n_{оч}$ = 10 выстрелов) с двухсекундными перерывами между ними по цели типа «самолет-штурмовик А-10» (средненеобходимое число попаданий ω = 6,0…10,8 в зависимости от угла обстрела), летящей со скоростью $V_ц$ = 150 м/с.

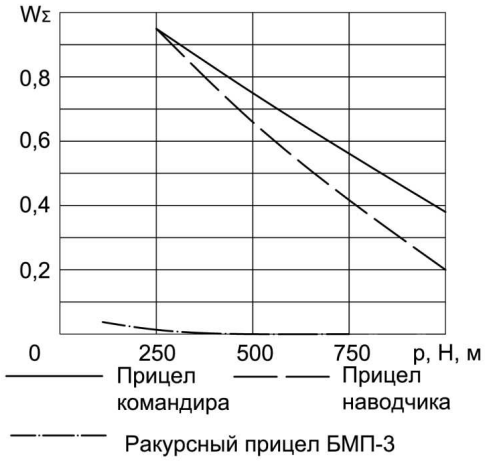


Рис. 1. Накопленная за пролет условная вероятность поражения цели W_Σ типа «самолет-штурмовик А-10» боевым модулем «Бережок»

Как следует из графиков, накопленная за пролет вероятность поражения цели типа «самолет-штурмовик А-10» составляет в зависимости от условий пролета цели (р, Н) W_Σ = 0,20-0,95 (ППН), W_Σ = 0,38-0,95 (ППК).

На рис. 2 приведены накопленные за пролет условные вероятности поражения воздушной цели типа «вертолет АН-64» при пролете на р = Н = 200 м и р = Н = 500 м со скоростью $V_ц$ = 50 м/с к рубежу $D_р$ = 200…2000 м. Стрельба ведется АП 2А72 (N = 350 выстр./мин) 6 очередями по 6 выстрелов. В зависимости от углов подхода снаряда среднее необходимое число попаданий составляет w=3,2 – 5,1.

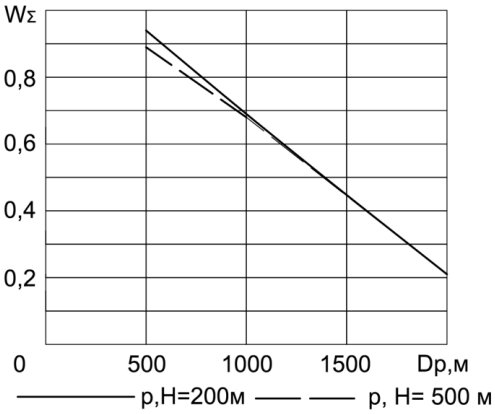


Рис. 2. Накопленные к рубежу $D_р$ за пролет условные вероятности поражения воздушной цели типа «вертолет АН-64» боевым модулем «Бахча-У»

Условная вероятность поражения цели типа «вертолет АН-64» составляет W_Σ = 0,94 к рубежу $D_к^р$ = 500 м, W_Σ = 0,69 к рубежу $D_к^р$ = 1000 м и W_Σ = 0,21 к рубежу $D_к^р$ = 2000 м.

Таким образом, разработанная в рамках ОКР «Бахча-У» СУО с реализацией в ее информационно–вычислительной системе более полного стрельбового алгоритма, расширенный состав и повышенная точность датчиковой аппаратуры, наличие в составе СУО телетепловизионного автомата сопровождения, прицелов наводчика и командира с частотными лазерными дальномерами позволяют вести эффективную стрельбу БМД-4, модернизированной БМП-2 «Бережок» по воздушным целям, в том числе и при пролете их вблизи параметра. В связи с этим обеспечиваются заявленные в ТЗ требования обеспечения поражения средств воздушного нападения («вертолет», «низколетящий самолет») на дальностях до 4000 м.

Дальнейшее развитие систем управления огнем разрабатываемых БМ типа «Курганец-25», «Бумеранг» («Армата») как в части точности стрельбы, так и в особенности улучшения поисковых возможностей позволяет наращивать зенитные свойства подобных БМ.

В пользу этого свидетельствуют следующие направления и тенденции развития комплексов вооружения БМ [7].

Повышение точности стрельбы осуществляется за счет увеличения числа учитываемых параметров за счет расширения номенклатуры и точности датчиков, автоматических ввода входных параметров в баллистический вычислитель и расчета установок стрельбы, повышения точности прицеливания и наведения оружия, за счет перехода к цифровым баллистическим вычислителям с системой датчиков, внедрения полных развернутых алгоритмов, наиболее корректно учитывающих все факторы стрельбы, за счет установки автоматов сопровождения целей, высокоточных цифровых стабилизаторов. Переход на полностью цифровой контур стрельбы («замыкание контура в цифре») устраняет необходимость дополнительных цифроаналоговых и аналого-цифровых преобразователей.

Повышаются возможности по обнаружению, распознаванию и идентификации целей при разработке новых прицелов за счет:

– создания многоканальной интегрированной системы обнаружения целей с комплексированием каналов, работающих в различных спектральных диапазонах, в том числе с использованием лазерной локации целей;

– высокопроизводительной обработки получаемой информации в автоматическом режиме, в частности цифровой обработки видеоизображения;

– определения координат целей, идентификации их с использованием нескольких критериев, автоматической селекции и ранжирования целей;

– установки аппаратуры опознавания «свой-чужой»;

– внедрения в прицелы в качестве дополнительного канала лазерных обнаружителей.

Командная управляемость БМ обеспечивается путем создания и интегрирования в единую систему управления тактического звена (ЕСУ ТЗ). Осуществляется за счет установки навигационного оборудования и средств

топопривязки, включая современные мониторы, цифровых систем передачи данных, разработки унифицированного программного обеспечения, цифровых карт местности.

Снижается время на поражение цели за счет сокращения времени на подготовку выстрела путем установки автоматов заряжания для управляемых и артиллерийских снарядов большого калибра, введения формализованных процедур опознавания и баз данных типовых образов целей, введения автоматов сопровождения целей.

С учетом предварительно рассчитанных ошибок прицельно-навигационного комплекса, метеобаллистической подготовки и систематических ошибок на выходе силовых приводов стабилизатора, а также зон возможной стрельбы произведена оценка эффективности стрельбы по типовым воздушным целям 30-мм автоматической пушкой (АП) 2А42 (N = 550 выстр./мин) боевого модуля типа «Курганец» (далее БМП-К).

На рис. 3 и 4, б приведены накопленные за пролет вероятности поражения воздушной цели типа «самолет-штурмовик А-10» (рис. 3) и «вертолет АН-64» (рис. 4) АП 2А42 с использованием прицела наводчика и прицела командира при двух уровнях точности определения угловой скорости линии визирования σ_ω.

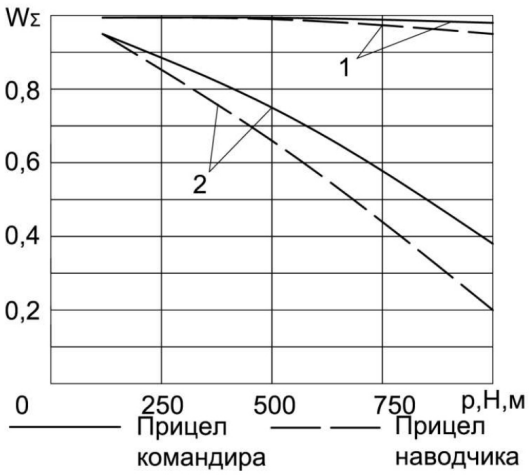


Рис. 3. Накопленная за пролет вероятность поражения БМП-К воздушной цели типа «самолет-штурмовик А-10»:
$\mathbf{1 - \sigma_{\omega x} = 0,12\omega, \sigma_{\omega y} = 0,15\omega; 2 - \sigma_\omega = 0,05\omega}$

Стрельба производится во всей зоне стрельбы (поражения) односекундными очередями ($n_{оч}$ = 10 выстр.) с двухсекундными перерывами между ними по цели типа «самолет-штурмовик А-10» (средненеобходимое число попаданий ω = 6,0…10,8 в зависимости от угла обстрела), летящей со скоростью $V_Ц$ = 150 м/с, а также по цели типа «вертолет АН-64» (ω = 3,2…5,1) для двух вариантов пролета цели: p=200 м, H=200 м и p=500 м, H=500 м.

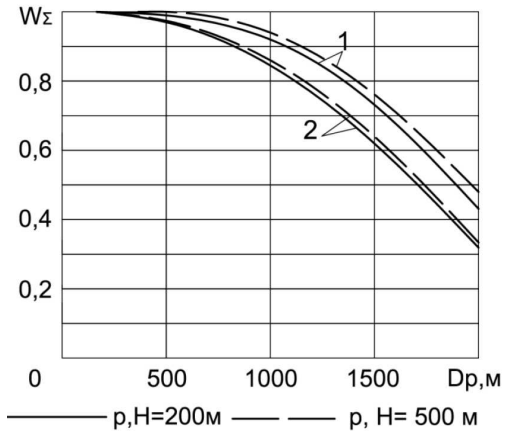


Рис. 4. Накопленная к рубежу D_p ***вероятность поражения БМП-К воздушной цели типа «вертолет АН-64»:***
$\mathbf{1 - \sigma_{\omega x} = 0,12\omega, \sigma_{\omega y} = 0,15\omega; 2 - \sigma_{\omega} = 0,05\omega}$

Проведенные исследования показали, что боевой модуль БМП-К обеспечивает при стрельбе автоматической пушкой 2А42 в зависимости от условий пролета цели р= Н = 200, 500, 1000 м (при точности определения угловой скорости $\sigma_\omega = 0{,}05\omega$) накопленную за пролет вероятность поражения цели типа «самолет-штурмовик А-10» на уровне 0,20 – 0,95 по сравнению со значениями на уровне 0,01 – 0,04, получаемыми при стрельбе через прицелы с ракурсными кольцами в штатных БМ типа БМП-2, БМП-3; поражение цели типа «вертолет АН-64» – на уровне 0,3 – 0,95 к рубежам 500 – 2000 м (при расходе 10 выстр.× 6 очер. = 60 выстр.).

Резерв дальнейшего повышения эффективности зенитной стрельбы БМ заключается в повышении точности определения угловой скорости линии визирования.

Проблема обнаружения воздушных целей решается за счет использования прицелов, обеспечивающих увеличение потока обнаруженных целей; ведения боевых действий в составе подразделений, интегрированных в ЕСУ ТЗ, получения и отработки целеуказания от специализированных зенитных средств, например, типа ЗРПК «Панцирь-С1» (N = 550 выстр./мин).

Выводы

Проведен анализ защищенности образцов БТТ от современных средств воздушного нападения, а также соответствия эффективности зенитной стрельбы боевых машин современным требованиям и задачам легкобронетанковой техники. Выявлено противоречие между постоянно возрастающими возможностями современных и перспективных СВН, увеличением насыщенности ими войск, прежде всего, БПЛА и связанным с этим снижением уровня защищенности образцов БТТ, которое усугубляется существенными ограничениями, накладываемыми на массу и габариты образцов легкобронированной техники.

Даны краткий обзор способов обеспечения защищенности образцов БТТ и место в них зенитной стрельбы БМ, этапов развития и реализуемых уровней ее эффективности на примере образцов легкобронированной техники. Сформулированы реальные предпосылки для существенного повышения эффективности зенитной стрельбы малокалиберного артиллерийского вооружения в задаче обеспечения защищенности боевых машин.

Проблема приобретает особую важность в связи с ограниченным количеством располагаемых управляемых ракет, планируемых для использования согласно ТЗ в комплексе вооружения легкобронированной техники для отражения налета СВН. Необходимость отражения массовых и дешевых по сравнению с управляемым вооружением БПЛА актуализирует вопрос об использовании малокалиберного артиллерийского вооружения, имеющегося на борту БМ.

Список литературы

1. Ростопчин В.В., Бурдун И.Е. Беспилотные авиационные системы // Электроника: Наука. Технология. Бизнес. 2009. №4. С. 82 – 88.

2. Техническое задание на составную часть ОКР «Создание варианта исполнения боевого модуля для изделия Б-11» (шифр «Курганец-25БМБМП»), 2011.

3. Шипунов А.Г., Березин С.М., Богданова Л.А. Боевые машины с зенитными свойствами // Военный парад, 2004. № 4. С. 10 – 13.

4. Защита танков / В.А. Григорян [и др.]. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 327 с.

5 Методы и средства защиты бронетехники / В.В. Степанов, М.С. Андрющенко, Е.Г. Борисов, Г.А. Гуменюк, В.И. Евдокимов, Е.Н. Зайцев, В.Г. Халитов; науч. ред. В.В. Степанова. СПб.: Изд-во «Реноме», 2017. 312 с.

6. Современные противотанковые средства / В.В. Степанов, М.С. Андрющенко, В.И. Евдокимов, Е.Н. Зайцев, Д.В. Куртц, В.Г. Халитов; науч. ред. В.В. Степанова. СПб.: Изд-во «Реноме», 2016. 196 с.

7. Игумнова Т.А., Богданова Л.А. Анализ состояния и тенденций развития систем управления огнем комплексов вооружения образцов бронетанковой техники // Системы ВТО. Создание, применение и перспективы: научно-технический журнал. 2014. № 2. С. 83 – 100.

Богданова Людмила Анатольевна, д-р техн. наук, начальник сектора, bogd-ludm2016@yandex.ru, Россия, Тула, АО «КБП»

RESISTANCE OF LIGHTLY-ARMORED VEHICLES TO AIR THREATS

L.A. Bogdanova

The points of consideration are the challenges of lightly-armored vehicles resistance to contemporary air threats and role of small-caliber artillery armament AA gunnery of fighting vehicles in securing their hardness. The background for further improvement of AA capabilities of fighting vehicles such as IFVs and AAVs is defined.

Key words: fighting vehicle, AA gunnery, small-caliber artillery armament, hardness, kill probability.

Bogdanova Liudmila Anatolievna, doctor of technical science, the head of a branch, bogd-ludm2016@yandex.ru, Russia, Tula, JSC «KBP»

УДК 623.438.1

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ БОЕВЫХ МАШИН

Л.А. Богданова

Приведен методический подход к оценке защищенности образцов легкобронированной техники от средств воздушного нападения. Предложены аналитические зависимости для определения вероятности непоражения боевой машины при отражении атак.

Ключевые слова: легкобронированная техника, защищенность, боевая машина, малокалиберное артиллерийское вооружение, вероятность поражения.

В [1] проведен анализ соответствия защищенности образцов БТТ современным условиям боевого применения, дан краткий обзор активных и пассивных способов и средств в задаче обеспечения групповой и индивидуальной защиты, сформулированы предпосылки для дальнейшего повышения зенитных свойств боевых машин (БМ) типа БМП, БМД за счет повышения эффективности стрельбы малокалиберного артиллерийского вооружения БМ по СВН.

В данной статье предлагаются аналитические зависимости, позволяющие формализовать задачу и устанавливающие зависимость вероятности непоражения БМ от эффективности стрельбы вооружения БМ (вероятности поражения очередью и числа очередей), от числа отраженных атак СВН (n) и условий их боевого применения, дальности окончания стрельбы обороняющейся БМ.

Как отмечается в литературе, любой образец военной техники, в том числе рассматриваемые БМ, представляют собой совокупность функционально связанных подсистем, решающих ряд задач таким образом, что изменение характеристик любой из них, как правило, приводит к снижению потенциальных боевых возможностей всей системы в целом. Так, при существующих ограничениях по грузоподъемности шасси повышения выживаемости БМ можно добиться, как правило, лишь за счет снижения потенциальных боевых возможностей: уменьшения дальности стрельбы, скорострельности, калибра снаряда, возимого боекомплекта, от которых в конечном счете зависит степень выполнения боевой задачи подразделением.