

УДК 623.4

Оксенич Н.В., Долженко И.Ю., Мельник С.А., Комар Ю.Е., Медведев Г.Л.

## **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОВЕРШЕНСТВА ЛЕГКОЙ БТТ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В КОМПЛЕКСАХ ВООРУЖЕНИЯ**

### **Введение**

Исторически сформированная триада требований к бронетанковой технике «подвижность–огневая мощь–защищенность», несмотря на уже столетний возраст, и в XXI столетии является правомочной.

Характер последних боевых столкновений на Ближнем Востоке и в Северной Африке определил все возрастающее доминирование мотопехотных, а как следствие – мобильных соединений, которые используют легкую гусеничную и колесную технику. Представить современную армию без легкобронированной техники, без моторизованных пехотных соединений невозможно – они уже стали основой наземных операций по всему миру.

Технический прогресс оказывает содействие внедрению в бронетанковую технику передовых технологий, которые, несмотря на высокий уровень качественного совершенства, также влияют и на стоимость образцов. Техника становится все дороже. В такой ситуации является закономерным и единственно верным стремление идеологов создания техники к интегрированию, как огневых средств поражения, так и задач, которые ставятся перед боевыми соединениями. Бронетранспортер, изначально предназначенный для доставки и легкого прикрытия на поле боя десанта, стал слишком дорого стоить, чтобы использовать его лишь для этих, довольно ограниченных, целей. Стремление обеспечить возможность самостоятельного ведения боевых и разведывательных действий против превосходящих силой и количеством противника побуждал военных выдвигать все новые и новые требования к перспективным образцам БТТ.

### **1. Основные способы повышения уровня функционального совершенства легкой БТТ**

Рассматривая в целом систему «шасси-комплекс вооружения» можно выделить основные факторы, влияющие на оптимизацию полезной функции объекта легкой БТТ:

- повышение уровня защищенности (противопульная защита, противокумулятивная защита, баллистическое днище);
- снижение уровня заметности (применение деформирующих и других специальных покрытий, уменьшение лобовой проекции);
- совершенствование комплекса вооружения (комплексирование нескольких средств поражения, применение комплекса управляемого ракетного вооружения);
- совершенствование ходовых характеристик шасси (проходимость, маневренность);
- совершенствование средств навигации, связи, наблюдения.

В данной публикации рассмотрен лишь вопрос совершенствования комплекса вооружения.

### **2. Совершенствование комплекса вооружения**

Синтезируя различные способы совершенствования комплекса вооружения можно выделить основные направления:

### **2.1 Комплексирование (интеграция) средств поражения в едином блоке, что позволяет расширить номенклатуру поражаемых целей**

По этому направлению можно выделить следующие варианты исполнения боевых модулей:

- Пулеметно-пушечные системы. В состав, как правило, входит пулемет калибра 7,62...12,7 и пушка калибра 20...35 мм.
- ПТУР-системы. В качестве основного вооружения используются управляемые ракетные комплексы с числом пусковых направляющих от 1 до 4. В качестве вспомогательного вооружения – пулемет калибра 7,62...12,7 мм.
- Многокомпонентные. Основное вооружение таких модулей – автоматическая пушка калибра 20...35 мм, вспомогательное – пулеметно-гранатометное вооружение, опционально – комплекс ПТРК, система постановки завесы.

### **2.2 Дистанционное управление комплексом**

- Дистанционность управления модулем исключает нахождение оператора внутри модуля.
- Дистанционное управление делает возможным управление модулем из нескольких точек (например, командир, оператор-стрелок) с соответствующим приоритетом выбора пульта управления с места командира.

### **2.3 Вынесение боекомплекта и систем комплекса за бронированный объем**

Полное (без доступа к механизмам и боекомплекту модуля из обитаемого отсека) либо частичное (с доступом к механизмам и боекомплекту модуля из обитаемого отсека) разделение десантного отделения и боевого модуля характеризуется следующими факторами:

- Повышение защищенности экипажа и десанта в случае воздействия по боекомплекту;
- Значительное уменьшение (в случае частичного разнесения), либо полное исключение (в случае полного разнесения) загазованности обитаемого объема пороховыми газами, образующимися в результате стрельбы из оружия;
- Увеличение объема обитаемого отсека;

### **2.4 Наличие совершенного комплекса управления огнем**

Среди прочих, можно выделить наиболее характерные требования, предъявляемые к современным системам управления огнем дистанционно управляемых боевых модулей следующие:

- Стабилизированное наведение в двух плоскостях;
- Возможность обнаружения, опознавания, наведения и поражения цели с высокой вероятностью в любое время суток при различных погодных условиях;
- Наличие автономного панорамного прибора наблюдения с возможностью кругового обзора.

Интегрирование вооружения, а также систем его обеспечивающих определило предпосылки появления класса принципиально новых систем – дистанционно управляемых боевых модулей (ДУБМ)

## **3. Некоторые образцы ДУБМ**

На сегодня наиболее активно разработки ДУБМ для легкой бронированной техники осуществляют страны-члены НАТО, прежде всего Франция, Германия, Норвегия, Италия, а также Израиль [4].

Среди упомянутых стран заслуживают внимания перспективные образцы боевых модулей производства компании "Sagem" (Франция).

Боевой модуль "Nexter" весом 270 кг смонтирован на гиростабилизированной платформе. Угол наведения модуля по горизонту – 360°. Основным вооружением модуля является автоматическая пушка 10M621 калибра 20 мм со спаренным пулеметом калибра 7,62 мм, а также четыре пусковые установки для постановки завесы. Боекомплект для пушки составляет 100 выстрелов.



Рисунок 1 – Боевой модуль "Nexter" французской фирмы "Sagem"

Также французская компания "Sagem" совместно с производителем легкой бронетехники "Panhard" разработала модуль WASP (Weapon under Armour for Self-Protection), которым могут оснащаться легкие колесные бронированные машины, в частности новые версии легкого БТР VBL- VBL Mk2 и VBR.

Башенный модуль WASP включает специальную турельную установку, на которой смонтирован пулемет калибра 7,62 мм с патронной коробкой, а также инфракрасная камера и прицел. Существует конфигурация модуля с ПТРК – WASP-MILAN-ER. Управление наведением и огнем пулемета может осуществляться с помощью наשלемной системы целеуказания, ручным манипулятором из обитаемого отделения машины, а также терминала системы боевого управления SITEL (System d'Information Terminal Elementaire).

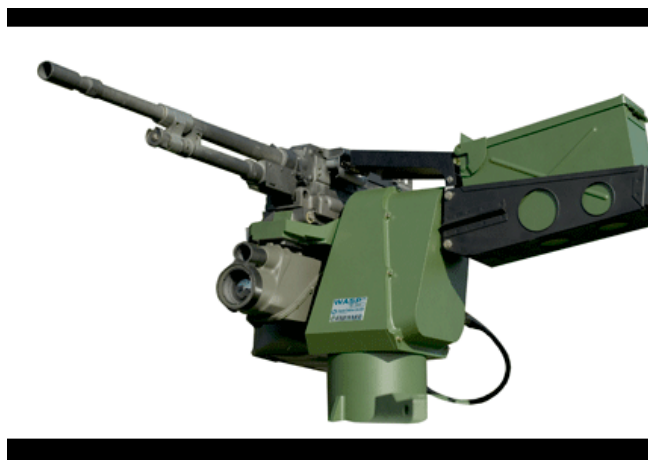


Рисунок 2 – ДУБМ WASP



Рисунок 3 – ДУБМ WASP-MILAN-ER

Специалисты израильской фирмы Rafael представили дистанционный модуль RCWS-30, включающий в себя следующий набор вооружения: 30-мм автоматическая пушка, 7,62 мм пулемет и противотанковый ракетный комплекс.



Рисунок 4 – Боевой модуль RCWS-30 фирмы Rafael

#### 4. Общее описание боевого модуля БМ-7 «Парус»

Боевой модуль БМ-7 «Парус» (рисунок 5) предназначен для установки на легкобронированные транспортные средства (БТР, БМП и др.) и предназначен для борьбы с наземными и низколетящими целями.

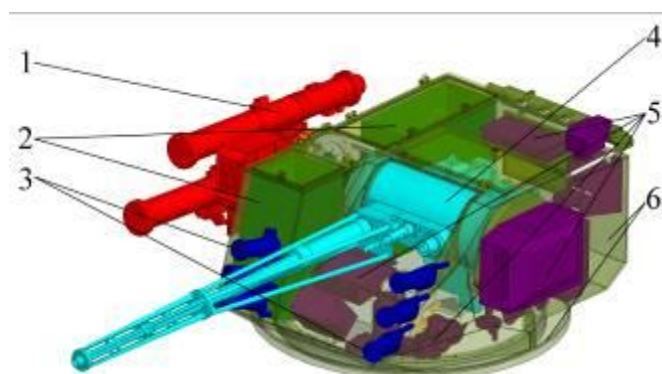


Рисунок 5 – Боевой модуль БМ-7 «Парус»

1 – пусковая установка ПТРК; 2 – система боепитания; 3 – система постановки завес (СПЗ);  
4 – блок вооружения; 5 – элементы системы управления огнем (СУО); 6 – башня

Боевой модуль оснащен комплексом вооружения (30-мм автоматическая пушка, 30-мм автоматический гранатомет, пулемет калибра 7,62 мм и две пусковые установки ПТРК) на платформе, стабилизированной в двух плоскостях наведения, а также оптико-телевизионным прицельным комплексом, который позволяет решать широкий круг боевых задач в наступлении и обороне днем и ночью, в разных дорожных и климатических условиях.

Отображение необходимой информации на видеомониторах обеспечивает эффективную работу с прицельным комплексом, а наличие обслуживающих механизмов разрешает делать вспомогательные операции с вооружением (перезарядка пушки, переключение подачи снарядов, перезарядка пулемета) с рабочего места оператора.

Модуль оборудован броневой защитой от пуль калибра 12,7 мм и осколков.

С целью маскировки боевой модуль оборудован системой постановки завесы. На башне боевого модуля установлены шесть пусковых установок для аэрозольных гранат.

Внешние части модуля покрыты деформирующим покрытием в видимой и ближней инфракрасной области спектра.

Работу с модулем в составе боевой машины осуществляют командир и оператор.

Общие технические характеристики ДУБМ БМ-7 «Парус» приведены в таблице 1

Таблица 1. Общие технические характеристики ДУБМ БМ-7 «Парус»

Масса, кг	1650
Габаритные размеры, мм:	
– длина.....	3596
– ширина.....	1780
– высота (с кронштейном ВКУ).....	967
<b>Вооружение</b>	
<b>Пушка</b>	ЗТМ-1
Калибр, мм.....	30
максимальная дальность стрельбы, м	
– снарядами БТ.....	не менее 2000
– ОТ, ОФЗ.....	не менее 4000
<b>Гранатомет</b>	КБА-117
Калибр, мм.....	30
<b>Пулемет</b>	КТ-7,62
Калибр, мм.....	7,62
<b>Противотанковый ракетный комплекс</b>	212 «Барьер»
Количество пусковых установок, шт. ....	2
Дальность поражения цели, м.....	от 100 до 5000
<b>Система постановки дымовой завесы</b>	
Количество пусковых установок, шт.....	6 (аэрозольные)
Калибр, мм.....	81

#### 4.1 Блок вооружения

Состав блока вооружения боевого модуля (БМ), который управляется приводом вертикального наведения, указан на рисунке 6.

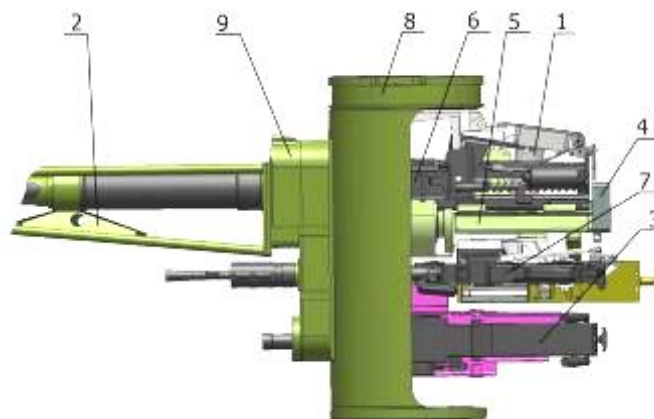


Рисунок 6 – Блок вооруження

1 – механізм переключення подачі лент; 2 – ферма; 3 – гранатомет; 4 – механізм перезарядження пушки; 5 – люлька; 6 – пушка; 7 – пулемет; 8 – маска; 9 – корпус маски

#### 4.2 Противотанковый ракетный комплекс

Противотанковый ракетный комплекс (ПТРК) предназначен для борьбы с подвижными и недвижимыми бронированными целями на расстоянии до 5000 м.

Противотанковый ракетный комплекс состоит из двух пусковых установок для противотанковых управляемых ракет (ПТУР) и прибора наведения ПН-Б.

#### 4.3 Стабилизатор вооружения

Стабилизатор вооружения СВУ-500-4Ц (далее по тексту – стабилизатор) предназначен для стабилизированного наведения БВ в вертикальной и БМ в горизонтальной плоскостях, с целью обеспечения эффективной стрельбы из места и с хода по наземным целям и с места по воздушным целям. При выключенном стабилизаторе обеспечивается ручное управление механизмами наведения от маховиков ручного наведения БМ и БВ.

#### 4.4 Система управления огнем

Система управления огнем (СУО) БМ-7 «Парус» предназначена для обеспечения поиска, обнаружения и распознавания целей на местности, измерения дальности к целям (ориентирам), наведения и ведения эффективной стрельбы из всех видов оружия боевого модуля с рабочих мест оператора и командира, как днем, так и ночью.

Система управления огнем СУО состоит из:

- системы управления;
- оптико-электронного модуля;
- прибора наведения ракеты ПН-Б;
- панорамного телевизионного комплекса 2Р (ПТК);
- монитора командира;
- монитора оператора.

#### 4.5 Установка боевого модуля на шасси.

Дистанционность управления и вынесение вооружения и боекомплекта из внутренних объемов машины обусловили характерные особенности установки боевого модуля «Парус» на шасси (рисунок 7).



Рисунок 7 – БТР-4 с ДУБМ БМ-7 «Парус»



Рисунок 8 – Десантное отделение БТР-4



#### **4.6 Основные преимущества БМ-7 «Парус»**

Высокая огневая мощь комплекса вооружения. Автоматическая пушка с двумя типами боеприпасов, пулемет и гранатомет обеспечивает поражение живой силы и легкобронированной техники. Наличие противотанкового управляемого ракетного комплекса обеспечивает огневое поражение потенциального противника с дистанции до 5000 м, т.е. без риска вхождения в зону его огня.

Высокую вероятность поражения цели с первого выстрела модуль обеспечивает благодаря установке стабилизатора вооружения стабилизированного в двух плоскостях по ВН и ГН.

Полностью дистанционное управление боевым модулем обеспечивает:

- возможность управления модулем не только с места оператора, а также с места командира.

- возможность вынесения вооружения за пределы шасси, что обеспечит большую защищенность десанта.

- снижение загазованности боевого отделения за счет разнесения внутреннего пространства модуля с внутренним пространством десантного отделения бронетранспортера с помощью защитных щитков.

- наличие панорамного устройства наблюдения, а также системы автоматического доворота модуля на точку визирования повышают тактические возможности бронетранспортера.

Дистанционно-управляемый боевой модуль не занимает объема в боевом отделении, за исключением компактного поста управления.

#### **5. Критериальный анализ уровня функционального совершенства комплексов вооружения легкой БТТ**

Для обеспечения качественного анализа и выработки перспективных технических решений в предыдущих работах [1–3] было предложено использовать аппарат теории размерностей и подобия. Сформированные при помощи общих постулатов механики критерии подобия представляют собой безразмерные комплексы, объединенные одним общим принципом построения – отношением полезной функции объекта к затрачиваемой в эквивалентном выражении.

Безразмерность представленных критериальных комплексов делает возможным системный анализ принципиально различных по характеристикам комплексов с точки зрения реализации полезной функции.

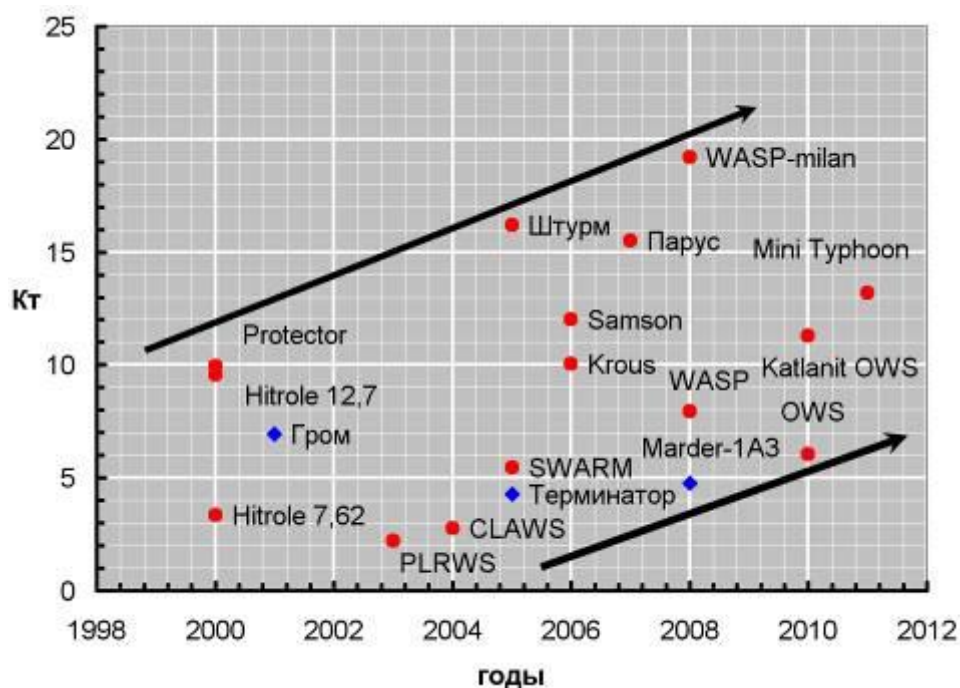
В числитель выражения отнесем сумму начальных кинетических энергий снарядов, в том числе и ПТУР (при их наличии), а в знаменатель – некий эквивалент потенциальной энергии, характеризующий объемно-массовые характеристики модуля:

$$K_T = \frac{\sum_{n=1}^m (m_{0n} W_{0n}^2)}{2MgH},$$

где  $K_T$  – критерий массово-объемной мощности,  $m_0$  – масса снаряда у дульного среза,  $W_0$  – начальная скорость снаряда,  $M$  – масса боевого модуля,  $g$  – ускорение свободного падения,  $H$  – высота модуля,  $n$  – номер комплекса вооружения,  $m$  – общее количество комплексов вооружения.

Результаты анализа критерия массово-объемной мощности в зависимости от года выпуска ДУБМ представлены в виде диаграммы на рис. 9.

Данный критерий позволяет получить безразмерный коэффициент, который позволяет априорно оценить по базовым характеристикам модуля уровень функционального совершенства. Поскольку основным вооружением для боевых модулей являются пулеметно-гранатометные и пушечные системы малого калибра, то полезной функцией является суммарная кинетическая энергия залпа, что, однако, не может являться достаточной априорной оценкой. Данное соотношение позволяет качественно проанализировать уровень массово-габаритной мощности того или иного образца ДУБМ.



● – безлюдные ДУБМ, ◆ – обитаемые ДУБМ  
Рисунок 9 – Зависимость  $KT$  от года выпуска ДУБМ

Анализ диаграммы позволяет сделать заключение об очевидном превосходстве безлюдных систем по исследуемому параметру над обитаемыми. Также прослеживается тенденция к росту параметра  $Kt$  хронологически – это свидетельствует что, в целом, качество проектирование таких систем как ДУБМ прогрессирует.

### Заключение

Среди прочих, можно выделить следующие требования к средствам поражения боевой машины: уничтожение или надежный вывод из строя легко и тяжело бронированной техники, поражение живой силы противника, находящейся как открыто, так и за укрытиями, обеспечение возможности ведения боя, как днем, так и ночью при любых погодных условиях.

Стремление обеспечить оптимальную защищенность экипажа и десанта – второй фактор, который влияет на формирование облика современных боевых систем. Постепенное вытеснение обитаемых боевых отделений дистанционно управляемыми безлюдными системами – уже не экзотика, а повседневная практика. Кроме очевидно возросших показателей защищенности от поражения взрывом собственного боекомплекта, вынесение в бронированное пространство вооружения обеспечивает и больший комфорт экипажа вследствие снижения загазованности и увеличения свободного объема



внутри машины. Кроме указанных, дистанционные системы имеют еще одно неопровержимое достоинство – возможность установки на разные объекты БТТ без значительной доработки корпуса.

### **Выводы**

1. Для повышения эффективности использования БТР-4 в современных условиях ведения локальных войн в своем составе имеет боевой модуль БМ-7 «Парус» с пушкой калибра 30 мм в качестве основного вооружения.

2. В сравнении с зарубежными образцами боевой модуль БМ-7 «Парус» украинской разработки имеет преимущество за счет наличия широкого спектра установленного вооружения, обеспечивающего оптимальный выбор средства поражения для каждого типа, что обеспечивает максимальную дальность поражения всей номенклатуры целей на дальностях до 5000 м.

3. В боевом модуле БМ-7 «Парус» вооружение и боекомплект изолированы от боевого отделения, что обеспечивает отсутствие загазованности в боевом отделении и безопасность экипажа.

### **Литература**

1. Амброжевич А.В. Метод оценки энергетического совершенства импульсных тепловых машин с газообразным рабочим телом / А.В. Амброжевич, И.Ю. Долженко, А.В. Коломийцев и др. // *Авиационно-космическая техника и технология*. – №3/50, – 2008, – С. 5–10.

2. Амброжевич А.В. Классификация и оценки функционального совершенства комплексов с летательными аппаратами на основе критериев подобия / А.В. Амброжевич, И.Ю. Долженко, А.В. Коломийцев и др. // *Авиационно-космическая техника и технология*. – № 5/52, – 2008, – С. 11–16.

3. Борисюк М.Д. Метод формирования аэрогазодинамического облика перспективного бронебойного оперенного подкалиберного снаряда (БОПС) / И.Ю. Долженко, Ю.К. Чернов и др. // *Артиллерийское и стрелковое вооружение*. - №3 (36), - 2010, - С. 3–8.

4. Электронные ресурсы, режим доступа: [www.militaryparitet.com](http://www.militaryparitet.com), [www.BTBT.narod.ru](http://www.BTBT.narod.ru).

УДК 623.4

Оксенич М.В., Долженко І.Ю., Мельник С.О., Комар Ю.Є., Медведєв Г.Л.

### **ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ДОСКОНАЛОСТІ ЛЕГКОЇ БТТ ТА ЇХНЯ РЕАЛІЗАЦІЯ В КОМПЛЕКСАХ ОЗБРОЄННЯ**

Проведено аналіз тенденції розвитку підвищення рівня функціональної досконалості легкої БТТ у частині комплексу озброєння, а також отриман критерій дозволяючий апріорно оцінювати по базових характеристиках модуля рівень функціональної досконалості.

Oksenih N.V., Dolzhenko I.Y., Melnyk S.A., Komar Y.E., Medvedev G.L.

### **METHODS OF INCREASE OF FUNCTIONAL PERFECTION OF EASY BTT AND THEIR REALIZATION IN THE COMPLEXES OF ARMAMENT**

The analysis of progress of increase of level of functional perfection of easy BTT trends is Conducted in part of complex of armament, and also a criterion is got allowing a priori to estimate the level of functional perfection on base descriptions of the module.