

УДК 623.438.001.5

А.Н. Куприненко, В.А. Голуб

ЦНИИ вооружения и военной техники Вооруженных Сил Украины, Киев

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА ПРОЕКТНОЙ ГИПОТЕЗЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЛИКА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТИПОВ БОЕВЫХ БРОНИРОВАННЫХ МАШИН

Рассмотрена задача выбора рационального варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов боевых бронированных машин. Предложен подход, основанный на использовании имитационной системы JCATS и учитывающий особенности применения боевых бронированных машин в условиях сетецентрических боевых действий.

Ключевые слова: боевые бронированные машины, оценка эффективности, сетецентрические боевые действия.

Введение

Постановка проблемы. Опыт военных конфликтов последних двух десятилетий свидетельствует об изменениях характера ведения вооруженной борьбы вследствие применения новейших систем вооружения, что обусловило переход от линейного взаимодействия масштабных воинских формирований постоянного штатного состава всех уровней (стратегического, оперативного, тактического) последовательно действующих на дальностях и продвигающихся (отступающих) по мере уничтожения противостоящего противника (потери собственной боеспособности) при заранее спланированном на длительное время наращивании усилий, до пространственного зонально-объектового взаимодействия автономных тактических (боевых) групп воинских формирований «наборного» боевого состава, одновременно ведущих разведывательно-ударные, преимущественно неконтактные действия, на различных направлениях [1]. Резкое возрастание эффективности современных систем вооружения, в частности, повышение глубины, скорости, точности и избирательности их воздействия, обостряет проблему эффективности боевого применения существующих типов боевых бронированных машин (ББМ), концепция создания которых основана на линейной тактике применения.

Анализ последних исследований и публикаций. Очевидно, что перспективные типы ББМ должны создаваться под требования войны будущего.

Но в настоящее время неизвестны алгоритмы прямого синтеза сложных технических объектов (систем) и их разработка осуществляется в итерационном анализе различных вариантов проектных гипотез (альтернатив). Создание перспективных типов ББМ в этом отношении не является исключением и в общем случае состоит из нескольких этапов.

На первом этапе синтеза вариантов проектных гипотез проводится обоснование концепций и формирование вариантов технического облика перспективных типов ББМ. На следующем этапе, при проведении инженерного анализа (построении и

исследовании моделей функционирования), проверяется соответствие выбранных вариантов поставленным боевым задачам, определяются закономерности влияния тактико-технических характеристик (ТТХ) отдельного типа и интегральных свойств совокупности типов, входящих в состав боевых групп, на их боевую эффективность.

Дальнейший выбор рационального варианта проектной гипотезы осуществляется на основе многократного анализа выбранных вариантов.

Как свидетельствует опыт [2], эта область проектирования на сегодняшний день является наиболее сложной и малоизученной. Уровень развития существующего научно-методического аппарата оценки боевой эффективности ББМ позволяет проводить оценку показателей боевых свойств и комплексную оценку боевой эффективности отдельных традиционных типов ББМ [3]. В то же время он не позволяет проводить оценку боевой эффективности совокупности взаимодействующих разнотипных ББМ, входящих в состав боевых групп [4].

Поэтому, **целью статьи** является разработка подхода, позволяющего выбрать рациональный вариант проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ.

Основной материал

Боевая эффективность ББМ определяется их боевыми свойствами, способами и условиями боевого применения [5].

Способы боевого применения ББМ определяются совокупностью управляемых факторов, которыми можно оперировать в процессе моделирования их функционирования. К таким факторам относятся: построение боевого порядка, способ стрельбы, целераспределения, выбор последовательности огневого поражения и т.п.

Условия боевого применения ББМ определяются совокупностью неуправляемых факторов, обусловленных влиянием внешней среды и противодействием противника. Влиять на неуправляемые факторы не представляется возможным, однако их

обязательно необходимо учитывать при оценке боевой эффективности БМ.

Таким образом, сложность оценки боевой эффективности перспективных типов БМ обуславливается:

- разнообразием задач, возлагаемых на БМ;
- большим количеством возможных типов БМ, необходимых для решения этих задач;
- разнообразием условий выполнения задач;
- большим количеством возможных этапов функционирования типов БМ.

Учитывая указанные сложности, использование принципов системного подхода для оценки боевой эффективности совокупности взаимодополняющих типов БМ предусматривает разделение действий боевой группы на отдельные боевые ситуации. При этом единство методических подходов к оценке боевой эффективности БМ обеспечивается разработкой типовых боевых ситуаций их применения в различных видах тактических действий, что позволяют реализовать единый подход к описанию тактики действий подразделений, способов действий боевых средств и условий выполнения задач.

Для проведения анализа различных вариантов проектных гипотез технического облика перспективных типов БМ предлагается использовать имитационную систему JCATS (Joint Conflict and Tactical Simulation), которая позволяет учесть перечисленные выше особенности оценки боевой эффективности перспективных типов БМ и представляет собой компьютерную программу имитации конфликтов и боевых действий тактического уровня.

Рассмотрим пример использования имитационной системы JCATS для проведения анализа варианта проектных гипотез технического облика перспективных типов БМ на конкретном примере.

Разработка варианта проектных гипотез технического облика перспективных типов БМ проводилась в соответствии с концепцией формирования перспективных типов БМ, приведенной в [6], и научно-методических подходов по формированию технического облика [7], а также синтеза вариантов проектных гипотез технического облика перспективных типов БМ [8].

Исследования проводились в Центре имитационного моделирования Академии сухопутных войск

имени гетмана Петра Сагайдачного.

Для построения имитационной модели выбраны следующие исходные данные. Вид тактических действий – встречный бой. Местность – открытая, степь. Рельеф – равнинный, редкие впадины и холмы (± 10 м). Время года – лето. Погодные условия – сухой, солнечный день. Характер грунтовой поверхности – задернованный обычный чернозем (целина). Время моделирования – в реальном масштабе.

Противоборствующие стороны.

1. Механизированная рота (мр) на БМП усиленная танковым взводом, наступающая на фронте 1 км (рис. 1).

Состав: танк БМ «Оплот» – 3 ед., БМП-2 – 10 ед., всего л/с – 113 чел. Боевой порядок мр – линейный, в один эшелон в соответствии с требованиями Бойового статуту Сухопутних військ, частина II. Способ стрельбы – с ходу. Скорость перемещения боевых машин – 25 км/ч.

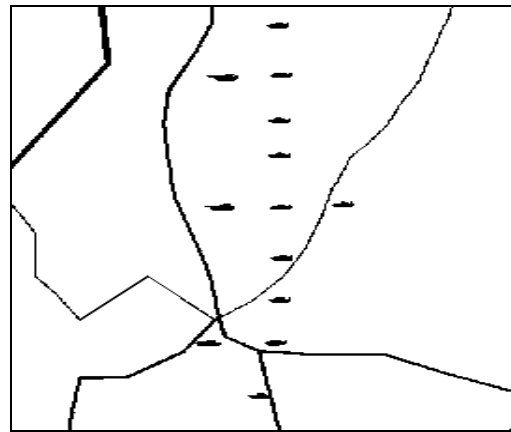


Рис. 1. Боевой порядок мр на БМП усиленной танковым взводом

2. Предложенные БМ: БМ 1, БМ 2, БМ 3, БМ 4, наступающие по фронту 2 км. Состав: БМ 1, 2 – 7 ед., БМ 3 – 1 ед., БМ 4 – 1 ед., всего л/с – 18 чел. ТТХ предложенных БМ приведены в табл. Боевой порядок – рассредоточенный, впереди БМ-1,2, (расстояние между машинами 400 – 500 м.), сзади на удалении 1,5 – 2 км БМ-3,4 (рис. 2). Скорость перемещения БМ-1,2 – 50 км/ч., БМ-3,4 – 40 км/ч. Способ стрельбы – с коротких остановок.

Таблица 1

Тактико-технические характеристики предложенных БМ

ТТХ БМ	БМ 1			БМ 2		БМ 3		БМ 4
Габаритные размеры, мм:	длина							
	2800							
	ширина							
	2050							
высота								
1700								
Боевая масса, кг	4000				14000		20000	
Средства обнаружения мп/тах, км	оптич. 0,4/5			оптич. 0,4/5		оптич. 0,4/5 радиол. 0,4/6		–
	ПКТ 7,62	ПТРК 120 мм	НСВТ 12,7 мм	ПТРК 120 мм	ПКТ 7,62	ПТРК 152 мм	пушка 152 мм	
Боеприпасы	БЗ, БЗТ	тандемно- кумулят. БЧ	БЗ, БЗТ	тандемно- кумулят. БЧ	БЗ, БЗТ	тандемно- кумулят. БЧ	ОФ, кассетный кумулят.-оскол.	

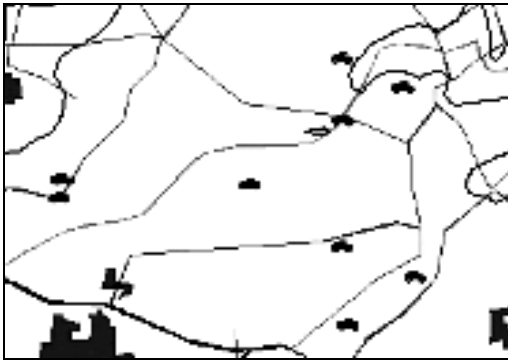


Рис. 2. Боевой порядок предложенных ББМ

Установленные возможности для всех боевых машин обеих сторон:

- обстрел цели начинается только после ее идентификации (Assume Enemy);
- автоматическое преодоление преград с соответствующим уменьшением скорости перемещения (Breach);
- использование защитных свойств местности (Defilade);
- автоматический обстрел цели (Shoot).

Дополнительные возможности для предложенных ББМ:

- активная РЛС (Active Radar) – для БМ 3;
- лазерная подсветка целей (Laser Designator) – для БМ 1,2,3;
- огневая поддержка БМ 1,2 (Direct Support) – для БМ 3,4.

На рис. 3 приведен фрагмент лазерной подсветки БМ 1 цели (БМП-2) и стрельбы БМ 4 по заданной цели. На рис. 4 приведен фрагмент ведения стрельбы противоборствующими сторонами.

По результатам моделирования установлено, что в усиленной *мр* уничтожены все ББМ, потери предложенных ББМ составляют 2 машины.

Если в качестве показателя оценки боевой эффективности предложенных типов ББМ принять причиненный противнику ущерб, то результаты моделирования подтверждают соответствие предложенных проектных гипотез технического облика перспективных типов ББМ поставленным задачам.

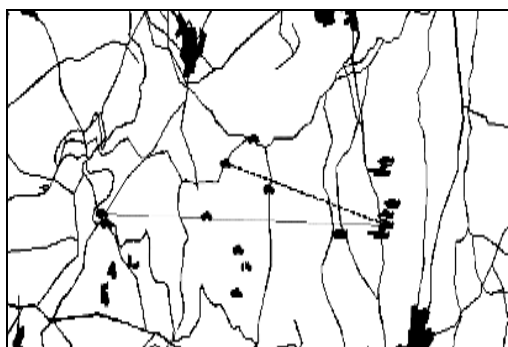


Рис. 3. Фрагмент лазерной подсветки и стрельбы по цели

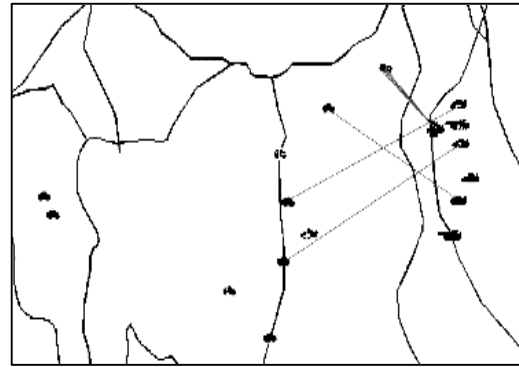


Рис. 4. Фрагмент ведения стрельбы противоборствующими сторонами

При проведении исследований построенной имитационной модели и попытках определить зависимость скорости перемещения предложенных ББМ от величины их потерь, установлено, что большее влияние на результаты моделирования оказывает рельеф.

Для определения закономерностей влияния геометрических размеров и скорости перемещения ББМ на величину потерь без влияния рельефа, выбрана идеально ровная местность. Полученные закономерности свидетельствуют о том, что с уменьшением геометрических размеров предложенных ББМ их потери уменьшаются (рис. 5).

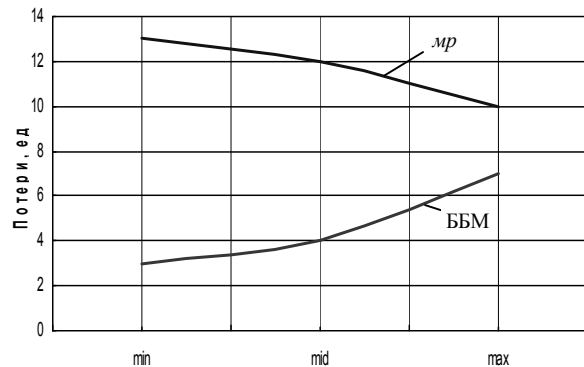


Рис. 5. Зависимость габаритных размеров предложенных ББМ от потерь

Уменьшение потерь предложенных ББМ происходит при увеличении скорости их перемещения (рис. 6).

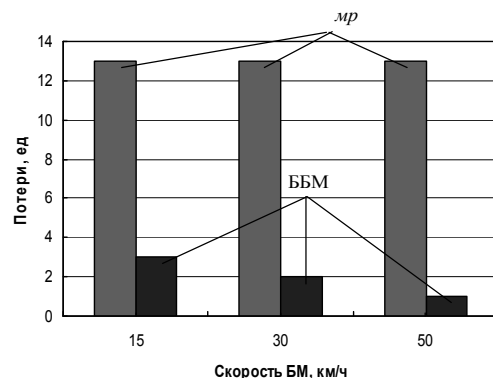


Рис. 6. Зависимость скорости перемещения предложенных ББМ от потерь

Оценку варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ предлагает проводить по двум показателям эффективности:

W – причиненный противнику ущерб (количество уничтоженных боевых машин противника), ед.;

C – стоимость ББМ, входящих в состав группы, грн.

Постановка задачи выбора рационального варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ включает выбор критерия и определение ограничений, в рамках которых должна решаться рассматриваемая задача.

Принципиально решение задачи выбора рационального варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ возможно в одной из двух постановок: определяется такой вариант, который обеспечивает максимальный уровень боевой эффективности при фиксированных затратах (стоимости ББМ), или, наоборот, – определяется минимальный уровень затрат при обеспечении заданного уровня боевой эффективности. Поскольку при реализации первого подхода не гарантировано обеспечение требуемого уровня боевой эффективности, что достигается при использовании второго подхода, то из двух рассматриваемых постановок выбрана последняя.

Смысловая постановка задачи выбора рационального варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ заключается в поиске такого варианта, который обеспечивал решение боевых задач на требуемом уровне при наименьших затратах. Формализованная постановка задачи выбора рационального варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ может быть представлена в виде:

$$\{V_i\}^* = \operatorname{argmin}_{V_i \in V} \left[\sum_{i=1}^n N_i(z_i) \cdot C_i \right],$$

при условии $W \geq W_0$, где $\{V_i\}^*$ – рациональный вариант проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ; W – требуемый уровень боевой эффективности ББМ, входящих в состав группы; W_0 – заданный уровень боевой эффективности ББМ, входящих в состав группы; V – множество вариантов проектных гипотез технического облика перспективных типов ББМ; N_i – количество ББМ в группе, ед.; $\{z_k\}$ – перечень задач, возлагаемых на ББМ в различных видах тактических действий (типовых боевых ситуациях), $k = \overline{1, n}$.

Необходимо отметить, что стоимость ББМ рассчитывается с учетом всех типов ББМ, входящих в состав группы, и определяется по стоимости существующих однотипных образцов, решающих схожие задачи.

Вывод

Предложенный подход позволяет найти корректное решение задачи выбора рационального варианта проектной гипотезы технического облика перспективных типов ББМ благодаря учету влияния изменений количественного состава и ТТХ ББМ, входящих в состав групп, при обеспечении заданного уровня боевой эффективности, на затраты, связанные с оснащением группировки боевыми машинами.

Список литературы

1. Захаров А.Н. Вооруженная борьба эпохи информатизации / А.Н. Захаров, А.Д. Хряпов, С.Н. Петруня // Вестник Академии военных наук. – 2013. – №2(43). – С. 67-74.
2. Системная методология планирования развития, предпроектных исследований и внешнего проектирования вооружения и военной техники: монография / [Б.А. Демидов, М.И. Луханин, А.Ф. Величко, М.В. Науменко]; под ред. Б.А. Демидова. – К.: ИД «Стилос», 2011. – 464 с.
3. Танки. Основы теории, конструкции и боевой эффективности / под ред. О.А. Лосика. – М.: ВА БТВ, 1983. – 157 с.
4. Проблемные вопросы оценки боевой эффективности БТТ / Г.И. Головачев, В.К. Давыдов, Б.А. Дидусев, Ю.П. Мухин // Вестник бронетанковой техники. – 1991. – № 8. – С. 9-13.
5. Методология обоснования перспектив развития средств вооруженной борьбы общего назначения / В.М. Буренок, Р.Н. Погребняк, А.П. Скотников и др. – М.: Машиностроение, 2010. – 368 с.
6. Концептуальний підхід до формування перспективних типів бойових броньованих машин / І.Б. Чепков, С.В. Лапицький, В.А. Голуб, О.М. Купріненко // Наука і оборона. – 2013. – № 2. – С. 35-41.
7. Купріненко О.М. Методика обґрунтування технічних виглядів перспективних типів бойових броньованих машин / О.М. Купріненко, С.В. Лапицький, В.А. Голуб // Зб. наук. праць ЦНДІ ОВТ ЗС України. – 2013. – № 3(50). – С. 125-132.
8. Купріненко О.М. Синтез варіантів проектних гіпотез технічного облику перспективних типів бойових броньованих машин / О.М. Купріненко, В.А. Голуб // Військово-технічний збірник. – 2013. – № 2(9). – С. 36-41.

Поступила в редакцію 21.08.2013

Рецензент: д-р техн. наук, ст. научн. сотр. М.И. Васильковский, Центральный научно-исследовательский институт вооружения и военной техники ВС Украины, Киев.

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ПРОЄКТНОЇ ГІПОТЕЗИ ТЕХНІЧНОГО ВИГЛЯДУ ПЕРСПЕКТИВНИХ ТИПІВ БОЙОВИХ БРОНЬОВАНИХ МАШИН

О.М. Купріненко, В.А. Голуб

Розглянуто задачу вибору раціонального варіанту проектно́ї гіпотези технічного вигляду перспективних типів бойових броньованих машин. Запропоновано підхід, який ґрунтується на використанні імітаційної системи JCATS та враховує особливості застосування бойових броньованих машин в умовах мережецентричних бойових дій.

Ключові слова: бойові броньовані машини, оцінка ефективності, мережецентричні бойові дії.

**SELECTION THE RATIONAL OF PROJECT VARIANT HYPOTHESIS TECHNICAL PERFORMANCE
PERSPECTIVE TYPES OF ARMORED COMBAT VEHICLES**

A.N. Kuprinenko, V.A. Golub

The problem of selection the rational of project variant hypothesis technical performance perspective types of armored combat vehicles is considered. The approach that based on the use of simulation system JCATS and takes of features the use armored combat vehicles in a network-centric military operations is proposed.

Keywords: *armored combat vehicles, assessment of efficiency, network-centric military operations.*