

УДК 621.05

И.В. Цебрюк, Д.С. Баулин, В.А. Темников

*Национальная академия Национальной гвардии Украины, Харьков*

## КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ СВОЙСТВА ОБЪЕКТА БРОНЕТЕХНИКИ

*В статье представлена развитая классификация показателей тактико-технических характеристик объектов БТТ, что позволило обобщить более 150 показателей ТТХ, характеризующих свойства этого класса военной техники.*

**Ключевые слова:** объект бронетехники, показатели тактико-технических характеристик, классификация показателей, огневая мощь, защищенность, подвижность.

### Введение

**Постановка проблемы.** Современный этап развития техники и технологии вообще, и вооружения в частности характеризуется постоянным повышением интенсивности разработок, с одновременным сокращением интервалов времени применения ее по назначению, что обусловлено непрерывным обновлением образцов и постоянными качественными ее изменениями. Такая ситуация приводит к необходимости непрерывного совершенствования и методов разработки и проектирования техники, что в свою очередь обеспечивает быстрое изготовление, испытания и насыщения рынка. При этом успех реализации жизненного цикла изделия во многом определяется концептуальными подходами, реализуемыми на различных стадиях проекта, но особенно важным представляется предэскизный этап, поскольку как удачное сочетание свойств, так и ошибки, допущенные на этом этапе, существенно определяют как успешное осуществление проекта, так и качества, а точнее полноту их воплощения, изделия.

Бронетехника является интенсивно развивающимся видом вооружения разнородных формирований вооруженных сил всех государств. Украина является одной из немногих стран, где реализуется практически полный цикл производства бронетехники от разработки – до серийного производства, всей номенклатуры – от легких машин – до современных образцов бронетехники. Непрерывно расширяющиеся задачи и формы ведения вооруженной борьбы выдвигают все новые и новые требования к тактико-техническим характеристикам (ТТХ) основных танков, БМП и БТР. Новой составляющей их развития в последнее время стала интеграция машин в единую боевую систему.

Все это, наряду с непрерывно сокращающимися сроками на разработку образцов, требует развития подходов к проектированию, особенно на ранних стадиях при выработке концепции разрабатываемой машины (определение приоритета), и пре-

дэскизных стадиях, для обеспечения непротиворечивости, поскольку просто создание хорошей пушки (модуля вооружения), двигателя или бронезащиты не обеспечивает комплексного решения задачи синтеза образца – как сложной технической системы. Ошибки и просчеты на этой стадии разработки приводят к длительной доводке образца, а иногда и к отрицательному результату.

Поэтому в последнее время для сложных технических систем получило развитие концептуальное проектирование – ориентированное на такое формирование свойств и отдельных показателей ТТХ создаваемого образца, на ранних (предэскизных) стадиях разработки, которое обеспечит их осуществление в готовом изделии. Этот подход требует наличия закономерностей, связывающих показатели основных свойств образца для существующего уровня техники, технологии и применяемых материалов. Таким образом, для объектов бронетехники задача выявления таких закономерностей, обеспечивающих непротиворечивое концептуальное проектирование создаваемого перспективного объекта бронетехники представляется весьма актуальной.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Привлекаемый научно-методический аппарат существенно зависит от сложности объекта проектирования, временных и материальных ресурсов, уровня квалификации исполнителей, достигнутого технологического уровня. Под видом техники представляется группа изделий, функционирование которых основывается на общем принципе действия, общем конструктивно-техническом решении или общем функциональном назначении. Изделием называется результат разработки, имеющий самостоятельное его по назначению и подлежащее производству. Изделие обладает качественными свойствами, которые характеризуются показателями – числовыми значениями, которые для всего вида (или класса) изделий являются предметом разработки и ради достижения заданного уровня которых затрачивались ресурсы.

Применительно к объекту бронетанковой техники (БТТ) такими показателями являются показатели ТТХ, набор которых определяется свойствами изделия, а значения – испытаниями.

Объекты бронетехники создаются на основе существующего конструкторского, технического и технологического опыта [1 – 3], а также анализа данных об эксплуатации и боевом применении. Созданные образцы подвергаются испытаниям, в результате которых получают тактико-технические характеристики объекта, номенклатура которых практически одинакова у всех разработчиков и производителей бронетехники [2, 3].

Ряд показателей ТТХ носят абсолютный характер (габаритные размеры, масса, установленная мощность двигателя и др.), другие же зависят от специфических условий, в которых они получены (максимальная скорость, скорость по грунту, запас хода по топливу, дальность действительной стрельбы). Поэтому выводы о преимуществах одних изделий над другими носят относительный характер, могут изменяться, а иногда быть ложными. Проверить эти данные никакими моделями или расчетными методами не представляется возможным, поскольку в этом случае будут использоваться методы, разработанные в процессе многолетней эксплуатации и практики конструирования существующих объектов. Однако изменение условий эксплуатации [2] или новые условия применения объекта [1, 4], а также внедрение новых передовых достижений техники, технологии и науки требуют адекватных методов и соответствующих подходов. Разработка таких методов требует значительных временных затрат, что наиболее чувствительно для объектов вооружения и специальной техники.

**Цель статьи** состоит в обеспечении непротиворечивости показателей, отражающих основные свойства и их реализуемости для перспективного объекта БТТ на основе выявленных закономерностей, связывающих показатели свойств образца при достигнутом уровне техники, технологии и применяемых материалов.

### Изложение основного материала

Объекты вооружения и военной техники (ОВВТ) создаются для решения определенных, конкретных задач, успешное выполнение которых в процессе применения ОВВТ по назначению на этапе разработки образца обеспечивается формированием набора свойств, которыми он должен обладать при материальном воплощении. Свойство – как понятие – весьма емкая категория и это находит отражение в том, что оно характеризуется рядом показателей натурального объекта. Таким образом, совокупность свойств и показателей их характеризующих представляют собой облик объекта.

Современные объекты бронетехники характеризуются тремя основными свойствами: огневой мощностью, защищенностью и подвижностью [1]. Их характеризуют более ста тактико-технических показателей, которые общеприняты разработчиками и производителями бронетехники [5].

Перспективы развития бронетехники, как и других ОВВТ, определяются их функциональным назначением, которое формируется исходя из непрерывно расширяющихся и новых задач, для решения которых и создается образец, а также выявленными недостатками ранее выпускавшихся образцов.

К первой группе факторов следует отнести:

- изменение форм ведения вооруженной борьбы и снижения вероятности фронтового ближнего боя;

- непрерывно возрастающая доля задач по поддержанию вооруженного присутствия на ограниченных территориях;

- одновременное и непрерывное ведение боевых действий на земле, в воздухе, на море и под водой;

- непрерывное повышение требований к мобильности и транспортировке на большие расстояния с сохранением боевых свойств или минимально коротким временем приведения в боеготовое состояние;

- возможность интеграции в единую боевую систему типа Future Combat System, начиная от тактического звена.

Ко второй группе факторов следует отнести:

- возможность поражения танка противотанковыми средствами [3];

- недостаточная защищенность от средств высокоточного оружия [6];

- сравнительно высокая заметность на поле боя и высокая инфракрасная и радиолокационная контрастность [3];

- отставание уровня защиты от могущества современных боеприпасов [3, 6–8];

- непрерывное возрастание массы машины, обусловленное увеличением устанавливаемого оборудования.

Разработка сложной технической системы вообще, и объекта бронетехники в частности, требует огромных интеллектуальных затрат, материальных и временных ресурсов.

Однако, даже затратив очень большие ресурсы нет никакой гарантии в том, что разработанный проект удовлетворит требованиям и с большой долей приближения ТТХ будут отвечать тактико-техническим требованиям.

Эта проблема приобрела такие масштабы, что возникло целое направление по реализуемости военно-технических проектов [9].

Хорошо известно [10], что конструктивные изменения на поздних этапах разработки (особенно при испытаниях) существенно увеличивают стоимость, время, затрачиваемое на проект, и, как правило, приводят к корректировке всего проекта.

Отсюда следует вывод о том, что этап концептуального проектирования является ключевым, как с точки зрения обеспечения требуемых характери-

стик, так и своевременного успешного выполнения проекта.

Таким образом, на этом начальном этапе проблемой системотехники вообще, и при решении отдельных задач в частности, является проработка и связь показателей, их классификация, по крайней мере, на параметрическом уровне, при выбранной архитектуре (структуре) объекта (рис. 1).

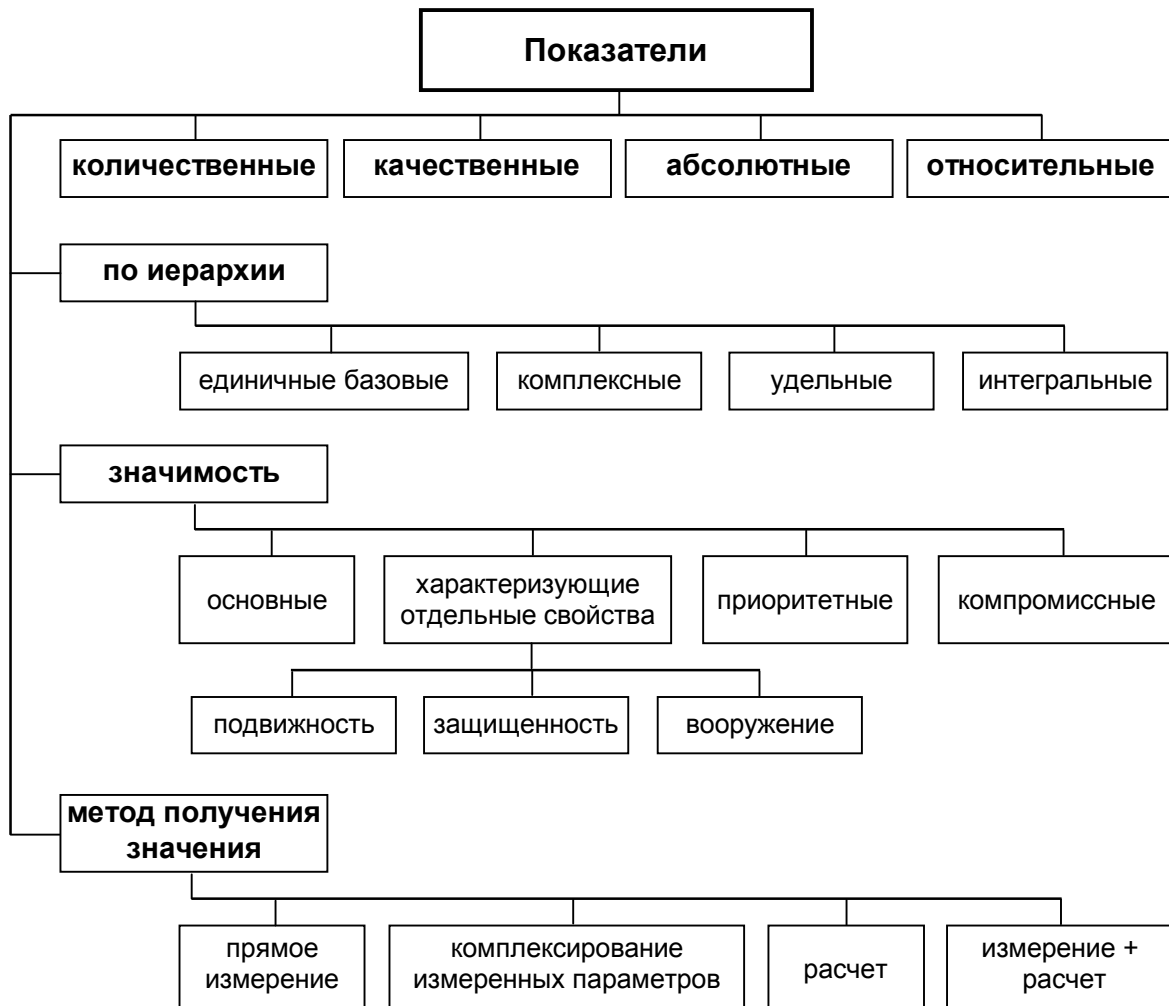


Рис. 1. Классификация показателей, характеризующих объект БТТ

Создание новых объектов бронетехники, как правило, связано с обоснованной необходимостью достижения максимально возможных показателей ТТХ отражающих приоритетное свойство вновь создаваемого объекта при условии, как минимум, не ухудшения других показателей, что определяется формулой приоритета [1]. Эта задача решается в условиях достаточно жестких массогабаритных и стоимостных ограничений. С учетом того, что объект бронетехники является сложной технической системой, простое наращивание какого-либо свойства будет неизбежно приводить к ухудшению других, по крайней мере, одного. Поэтому решение задачи разработки нового образца бронетехники пред-

ставляется не как прямое наращивание его основных свойств, а как результат многовариантного рационального сочетания приоритета и компромиссов огневой мощи, подвижности и защищенности при условии учета массогабаритных ограничений. К ним относятся полная масса, высота по крышу башни и длина броневое корпуса, ширина по гусеницам, среднее давление на грунт, а также дополнительные условия по авиатранспортабельности.

Таким образом, в процессе создания нового образца БТТ, необходимо решить комплексную задачу интеграции элементов конструкции в единую систему в рамках ограничений. При этом представляется практически важным получить оценки основных

показателей уже на концептуальном уровне проектирования и в дальнейшем, на ранних этапах и заключительном, добиваться неснижения этих показателей.

Многообразие возможных конструктивных решений элементов машины и их интеграции в единую систему приводит, с одной стороны, к большому числу вариантов конструкторских проработок. С другой стороны, в виду сложных прямых и обратных связей, а также наличия ограничений все эти варианты характеризуются единой номенклатурой показателей с относительно небольшим диапазоном варьируемых значений.

Это, в свою очередь, приводит к заключению, что существует некоторая область конструктивных решений, причем для каждого независимого, а, следовательно, и зависимого показателя существуют наименьшие и наибольшие допустимые значения, между которыми и лежат значения для различных вариантов конструктивных решений. Причем каждый новый набор сочетаемых показателей определяет облик нового варианта машины.

### Вывод

Как известно, для формального количественного описания качества требуется бесконечное множество количественных показателей. Поэтому, при ведении какого-либо показателя и его анализа необходимо четко представлять конечную цель и задачу, поскольку сам по себе показатель является лишь инструментом, используя который можно получить дополнительную информацию и, в конечном итоге, решить поставленную задачу.

Таковыми задачами могут быть сравнение и выбор [11]. В методическом аспекте решение этих задач сходно, поскольку обе они требуют разработки соответствующего критерия. В этой связи разработанная классификация и предназначена для регуля-

ризации подхода определения показателей, а за тем и критериев.

### Список литературы

1. Солянкин А.Г. Отечественные бронированные машины XX века / А.Г. Солянкин, М.В. Павлов, И.Т. Желтов. – Т.1: 1905-1941. – М.: Издательский центр “Энсеринт”, 2005. – 344 с.
2. Танки. Конструкция и расчет / Под ред. Н.И. Груздева. – Ташкент: ВАММ, 1946. – 292 с.
3. Оружие и технологии России. Энциклопедия XXI век / Под ред. С. Иванова – Т. VII: Бронетанковое вооружение и техника. – М.: Издательский дом “Оружие и технологии”, 2003. – 784 с.
4. Глуценко А.Р. Гиросtabilizatory танковых прицелов / А.Р. Глуценко, В.И. Гордиенко, А.В. Бурак, А.Ю. Денисенко [и др.]. – Черкассы, 2005. – 294 с.
5. Анишко О.Б. Концептуальные проектирования объектов бронетанковой техники / О.Б. Анишко, М.Д. Борисюк, Ю.М. Бусяк. – Харьков.: НТУ “ХПИ”, 2008. – 196 с.
6. Бурков В.В. Баллистика ствольных систем / В.В. Бурков. [и др.] – М.: Машиностроение, 2006. – 461 с.
7. Григорян В.А. Частные вопросы конечной баллистики / В.А. Григорян, А.Н. Белобородько, Н.С. Дорохов [и др.]. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 592 с.
8. Григорян В.А. Защита танков / В.А. Григорян, Е.Г. Юдин, И.И. Терехин. [и др.]. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 327 с.
9. Луханин М.И. Основы научно-методического обеспечения оценки реализуемости государственных программ и проектов / М.И. Луханин. – К.: “КиТ”, 2002. – 206 с.
10. Ильичев А.В. Эффективность проектируемых элементов сложных систем / А.В. Ильичев, В.Д. Волков, В.А. Груцанский. – М.: Высш. Школа, 1982. – 280 с.
11. Вильховченко Н.Н. Общие принципы и особенности математического моделирования и оптимизации конструкции танков / Н.Н. Вильховченко, Л.Е. Сычев // Вестник бронетанковой техники. – 1973. – № 4. – С. 3-6.

Поступила в редколлегию 9.09.2015

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. И.К. Шаша, Национальная академия Национальной гвардии Украины, Харьков.

### КЛАСИФІКАЦІЯ ПОКАЗНИКІВ, ЩО ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ ВЛАСТИВОСТІ ОБ'ЄКТА БРОНЕТЕХНІКИ

І.В. Цебрюк, Д.С. Баулін, В.О. Темніков

*У статті представлена розвинена класифікація показників тактико-технічних характеристик об'єктів бронетанкової техніки, що дозволило узагальнити більше 150 показників ТТХ, що характеризують властивості цього класу військової техніки.*

**Ключові слова:** об'єкт бронетехніки, показники тактико-технічних характеристик, класифікація показників, вогнева міць, захищеність, рухливість.

### CLASSIFICATION OF INDICATORS CHARACTERIZING PROPERTIES OBJECT OF ARMORED VEHICLES

I.V. Tsebryuk, D.S. Baulin, V.A. Temnikov

*The article presents a classification of indicators developed tactical and technical characteristics of the armor pieces that helped to generalize more than 150 indicators of performance characteristics that characterize the properties of this class of military equipment.*

**Keywords:** armored object, performance tactical and technical characteristics, classification indices, firepower, protection, mobility.