

## **Эвакуационная способность в номенклатуре свойств объектов автобронетанковой техники**

© А.В. Морозов

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, 105005, Россия

*Рассмотрены предпосылки появления нового класса объектов автобронетанковой техники. Изложена история разработки объектов типа MRAP в Российской Федерации. Описаны особенности конструкции различных образцов типа MRAP. Отмечено отсутствие в номенклатурах свойств объектов автобронетанковой техники свойства «эвакуационная способность». Предложено расширить понятие «эвакуационная способность» для объектов типа MRAP.*

**Ключевые слова:** *мины, автобронетанковая техника, MRAP, эвакуация.*

В последние десятилетия во многих регионах мира, в том числе в бывшем СССР и России, возникали вооруженные конфликты различного масштаба с применением обычного оружия и широким использованием объектов автобронетанковой техники (АБТТ).

Опыт вооруженных конфликтов и антитеррористических операций последних лет показал, что средствами поражения АБТТ являются стрелковое оружие, легкое артиллерийское вооружение и мины. Согласно [1], наибольшее количество поражений АБТТ приходится на мины и самодельные взрывные устройства (СВУ):

| Конфликт                                     | Потери техники<br>от мин и СВУ, % |
|--|-----------------------------------|
| Вторая мировая война.....                    | 23                                |
| Корейская война.....                         | 56                                |
| Вьетнамская война.....                       | 70                                |
| Операция «Буря в пустыне» (Ирак).....        | 59                                |
| Операция «Возрождение надежды» (Сомали)..... | 60                                |

К концу 2007 г., по данным американских военных в Ираке, причиной 63 % смертей стал подрыв транспорта на минах [2]. Исследования, проведенные в США специальной комиссией по выявлению причин частой гибели военнослужащих в Ираке и Афганистане, показали, что армии США требуется новое транспортное средство, устойчивое к подрывам и нападениям из засады [3]. Программа по разработке объектов высокой защищенности от подрыва на минах и нападения из

засад на Западе получила название MRAP (Mine Resistant Ambush Protected — защищенные от подрыва и атак из засад). Машины данного класса используются по принципу бронетранспортеров в локальных конфликтах. Как правило, MRAP представляют собой колесные бронемашины с усиленной противоминной защитой. В большинстве своем они обладают большим дорожным просветом и V-образным днищем, хорошо противостоящим осколкам и позволяющим эффективно рассеивать энергию взрыва.

Впервые такие броневые автомобили были приняты на вооружение в ЮАР в 1979 г., они показали свою эффективность в военных действиях в Анголе и Намибии [4]. Позже опыт использования подобных машин переняли и другие государства. Наиболее массовое производство MRAP началось в США после вторжения в Ирак в 2003 г. Пример конструкции зарубежных MRAP приведен на рис. 1 и 2.



Рис. 1. Южноафриканский Casspir — одна из первых MRAP



Рис. 2. Самая массовая MRAP — MaxxPro (США)

Важным этапом проектирования MRAP является выбор несущей системы — рамной, корпусной или кузовной. Рамная несущая система ограничена по возможности достижения неуязвимости узлов, агрегатов и систем автомобиля. Более высокий уровень защиты узлов, агрегатов, систем и экипажа можно обеспечить на автомобилях с корпусной несущей системой, особенно при установке бронекорпусов. Наряду с несущей системой объекта не меньшее влияние оказывает компоновка. Выбор компоновочной схемы MRAP позволяет в некоторой степени предопределить уровень живучести в условиях воздействия поражающих средств.

Основным принципом проектирования и производства автомобилей типа MRAP до недавнего времени являлось использование в качестве базы коммерческих автомобилей и, как следствие, применение рамной несущей системы. Так, наиболее распространенные MRAP, стоящие на вооружении США, — MaxxPro (см. рис. 2) и Caiman — изготовлены на базе коммерческих грузовиков International WorkStar 7000 и FMTV соответственно [6]. Первые российские разработки MRAP семейства «Медведь» также были проведены на базе серийных автомобилей «Урал» и «КамАЗ» [5] (рис. 3).

Использование серийных автомобилей в качестве базового шасси позволяет значительно уменьшить затраты на изготовление АБТТ данного типа. Оборудованные таким образом объекты оказались весьма работоспособными. Однако в военных операциях с применением MRAP выявились и недостатки такого решения. Передняя подвеска этих MRAP, как правило, оказывается перегруженной, что плохо сказывается на устойчивости и тормозных свойствах объекта. Наличие массивной зависимой подвески не позволяет установить на шасси дополнительные



**Рис. 3.** MRAP на шасси «Урал»

элементы противоминной защиты. Расположение основных трансмиссионных агрегатов под обитаемыми отсеками повышает вероятность дополнительного ударного воздействия вследствие их возможного отрыва от мест крепления при срабатывании СВУ под автомобилем.

Для создания принципиально новых машин в РФ специалистами ОАО ВПК совместно с кафедрой «Колесные машины» МГТУ им. Н.Э. Баумана были выполнены опытно-конструкторские работы, в ходе которых была создана машина СПМ-3, или БТР ВВ (рис. 4). Машина изготовлена с применением узлов БТР-90 и автомобиля «Урал-4320», имеет несущий цельносварной корпус с V-образным днищем из броневой стали. Силовой агрегат и элементы трансмиссии установлены внутри бронекорпуса и закрыты фальшполом. Передние колесные арки в верхней части выполнены полуоткрытыми, что способствует вылету элементов ходовой части, оторвавшихся при подрыве.

В 2011 г. на полигоне г. Бронницы (Московская обл.) были представлены опытные образцы автомобилей семейства «Тайфун», спроектированные и изготовленные ОАО «АЗ «Урал» и ОАО «КамАЗ» [7].

Образцы ОАО «АЗ «Урал» (рис. 5) были представлены в капотной компоновке (расположение кабины за передней осью), при этом один из образцов имел рамную конструкцию, а другой корпусную. ОАО «КамАЗ» был показан образец бескапотной компоновки (расположение кабины над передней осью) рамной конструкции (рис. 6).

Для принятия решения о выборе конкретной конструкции MRAP проанализируем вероятность повреждения основных узлов и агрегатов конструкции автомобиля от обычного оружия. Ниже приведены количественные соотношения таких повреждений, полученные в результате испытаний и обобщения данных в ходе боевых действий в Афганистане и Чеченской Республике:



Рис. 4. MRAP СПМ-3

| Элемент конструкции образца   | Соотношение числа повреждений, % |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Кабина .....                  | 22–27                            |
| Двигатель и его системы ..... | 20–26                            |
| Ходовая часть .....           | 17–19                            |
| Трансмиссия .....             | 7–9                              |
| Система управления .....      | 7–9                              |
| Электрооборудование .....     | 8–11                             |

Видно, что ходовая часть является одной из наиболее поражаемых частей объекта АБТТ. При этом наиболее часто повреждаются колеса (шины, диски и ступицы), а также детали мостов и агрегаты тормозного привода.



**Рис. 5.** Автомобиль «Тайфун 6×6», разработанный ОАО «АЗ «Урал»



**Рис. 6.** Автомобиль «Тайфун 6×6», разработанный ОАО «КамАЗ»



С точки зрения статистики поражения ходовой части привлекает внимание образец, изготовленный ОАО «КамАЗ». Две оси, расположенные в передней части машины, — новый подход к компоновке колесного движителя объекта АБТТ. Можно предположить, что при подобном расположении колес в случае минного подрыва одной из осей объект может сохранить устойчивость, достаточную для продолжения движения.

Однако, с одной стороны, подобное расположение колес может положительно влиять на минную защищенность объекта, а с другой — оказывать негативное влияние на другие свойства, например управляемость, маневренность, устойчивость, проходимость.

Оценить влияние особенностей конструкции на машину в целом позволяют методы комплексного сравнения. Выводы, полученные в ходе анализа методов сравнения, показали, что применение наиболее широко используемых на сегодняшний день методов не позволяет корректно провести сравнение объектов АБТТ. Вместе с этим был сформулирован перечень критериев, которым должен удовлетворять метод сравнения.

Выдвинутым требованиям в наибольшей степени удовлетворяет метод анализа иерархий, разработанный американским математиком Т. Саати. Если быть более корректным, речь идет о той части метода, в которой анализируются альтернативные решения поставленной задачи [8].

В настоящее время этот метод используют для анализа перспективных направлений в исследовании объектов АБТТ, выбора шасси при создании семейства спецмашин, сравнения конкретных объектов АБТТ, а также при выполнении других исследований, в которых требуется количественная оценка превосходства одного варианта решения задачи над другим. В работе [9] показано, что метод Т. Саати и методики на его основе можно применять при решении задач, связанных с оценкой значимости свойств и оценки технического уровня объектов АБТТ.

Для сравнения объектов АБТТ необходим перечень свойств, по значимости и соответствию объекта которым будет проводиться сравнение. Объекты АБТТ типа MRAP являются машинами двойного назначения. С одной стороны, в локальных конфликтах и неспокойных районах они должны заменить небронированные бортовые автомобили, а с другой — БТР.

В ходе работы было проанализировано большое количество номенклатур свойств автомобилей высокой проходимости, боевых машин и машин аналогичного назначения. Анализ показал необходимость разработки новой номенклатуры, содержащей свойства как боевой, так и гражданской машины. Многие номенклатуры боевых машин не содер-

жат свойств, характеризующих этап эксплуатации объекта АБТТ. Вместе с тем, по данным [10], затраты на эксплуатацию такой техники составляют 70 % общих затрат за весь жизненный цикл объекта.

Этап эксплуатации АБТТ связан с выполнением объектом основных функций и в мирное, и в военное время. Эксплуатация боевых машин является сложным процессом, который включает в себя [10]:

- техническое обслуживание АБТТ;
- хранение АБТТ, имущества и оборудования;
- войсковой ремонт АБТТ;
- эвакуацию;
- подготовку и содержание личного состава, связанного с эксплуатацией АБТТ;
- работы по начальному освоению эксплуатации АБТТ.

Проведенный анализ номенклатур свойств показал, что свойства, связанные с эвакуацией объекта, были учтены только в одном источнике [11]. Однако наличие требований, касающихся эвакуации, в тактико-технических требованиях (ТТТ) к современным типам АБТТ свидетельствует о необходимости включения в номенклатуру свойств, связанных с эвакуацией объектов АБТТ.

Способность и пригодность объекта АБТТ к эвакуации относятся к числу значимых свойств. Это обусловлено тем, что рассредоточенность ремонтного фонда по всей полосе боевых действий создает существенные трудности в работе ремонтно-восстановительных подразделений. Застрявшие, затонувшие, засыпанные и опрокинутые машины теряют способность участия в выполнении поставленных задач, поэтому необходимо принимать срочные меры по быстрейшему возвращению их в боевые порядки подразделений и частей [12].

Способность объекта к эвакуации, возможность эвакуации объектом других машин аналогичного класса в ТТТ принято называть эвакоспособностью. Пригодность к эвакуации, наличие приспособлений и устройств для буксировки неисправного объекта, вытаскивания его при застревании (затоплении, завале) и постановки на колеса после опрокидывания называют эвакопригодностью.

Несмотря на важность эвакоспособности, сегодня не существует методики ее оценки. Также отсутствует методика оценки влияния эвакоспособности на общую эффективность машины.

Учитывая потребности современной обстановки и минной нагрузки на объекты АБТТ, предлагается расширить понятие «эвакоспособность» путем придания объекту АБТТ возможности самостоятельно покинуть место подрыва с заданными скоростными и геометрическими параметрами. Потребность осуществления дальнейшего движения после подрыва на mine возникает при движении в колонне по дороге ограниченной ширины, когда одна мина может привести к полной останов-

ке целой колонны техники. Подтверждением необходимости расширения этого понятия может служить компоновка колесного движителя образца, разработанного ОАО «КамАЗ», в рамках проекта «Тайфун».

Таким образом, дальнейшими направлениями работы являются:

1. Составление номенклатуры свойств для сравнения образцов АБТТ типа MRAP.

2. Разработка методики оценки эвакуационной способности объекта АБТТ.

3. Сравнение значимости свойств объекта АБТТ для определения значимости свойства «эвакуационная способность».

4. Оценка влияния эвакуационной способности объекта АБТТ на общую эффективность объекта.

Перечисленные направления определяют сущность исследований теоретического, экспериментального и практического характера.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] <http://army-news.ru/2013/03/protivominnaya-zashhita-sovremennyh-bronirovannykh-mashin/>
- [2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Improvised\\_explosive\\_device](http://en.wikipedia.org/wiki/Improvised_explosive_device)
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/MRAP>
- [4] <http://ru.wikipedia.org/wiki/MRAP>
- [5] <http://trucks.autoreview.ru/archive/2009/07/belarmy/>
- [6] <http://www.army-guide.com/rus/article/article.php?forumID=1252>
- [7] Лапшин Ф. Тайфун в Бронницах. *Авторевю*, 2011, № 13.
- [8] Сааги Т., Кернс К. *Аналитическое планирование. Организация систем*. Москва, Радио и связь, 1991, 224 с.
- [9] Морозов А.В. *Исследование, проектирование и расчет колесных и гусеничных машин: Сб. науч. тр. МАДИ*. Москва, 2013, 138 с.
- [10] Чобиток В.А. *Оценка боевой эффективности и технического совершенства вооружения и военной техники*. Учеб. пособие. Киев, Киевское высшее танковое училище им. И.И. Якубовского, 1984.
- [11] Плиев И.А. Оценка технического уровня семейства автомобилей многоцелевого назначения на основе метода анализа иерархий. *Журнал автомобильных инженеров*, 2010, № 3 (62), № 5 (64).
- [12] *Танкотехническое обеспечение танковых (мотострелковых) подразделений в боевых условиях*. Евгарфьев А.Г., ред. Москва, Воениздат, 1989.

Статья поступила в редакцию 17.06.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Морозов А.В. Эвакуационная способность в номенклатуре свойств объектов автобронетанковой техники. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 10. URL: <http://engjournal.ru/catalog/machin/transport/984.html>

**Морозов Александр Владимирович** родился в 1980 г., окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2003 г. Ассистент кафедры «Многоцелевые гусеничные машины и мобильные роботы» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Автор 4 научных статей по тематике многоцелевых колесных и гусеничных машин. e-mail: [AVMorozoff@yandex.ru](mailto:AVMorozoff@yandex.ru)