

## Обоснование облика боевых и обеспечивающих робототехнических комплексов Сухопутных войск

© Н.А. Рудианов, В.С. Хрущев

3 ЦНИИ Министерства обороны Российской Федерации, 107564, Москва, Россия

*Предложены принципы обоснования облика робототехнических комплексов Сухопутных войск, сформулированные на основе анализа выполняемых комплексами задач, а также требований, предъявляемых к ним в составе комплектов вооружения. Даны рекомендации по формированию руководящих документов, определены направления развития роботизированного вооружения Сухопутных войск на ближайшую и отдаленную перспективу.*

**Ключевые слова:** боевые и обеспечивающие роботы, модульное построение, комплексная целевая программа.

Разработка роботизированного вооружения Сухопутных войск (СВ) – задача относительно новая и достаточно нетрадиционная. Первые шаги в этом направлении показывают, что трудности начинаются уже на этапе задания общих требований к образцу роботизированного вооружения. Как правило, тактико-технические задания (ТТЗ) подвергаются существенным корректировкам в процессе согласований. Тем не менее опыт накоплен и можно утверждать, что в настоящее время наметилось определенное понимание того, как следует организовывать рациональное планирование боевых и обеспечивающих роботов СВ.

Основными задачами роботизированных образцов военной техники СВ, являются [1]:

- прорыв заранее подготовленной обороны противника;
- обеспечение оборонительных действий тактических формирований путем создания системы роботизированных огневых точек в полосе прикрытия подразделений для ведения борьбы с живой силой и бронированными целями противника;
- обеспечение огневой поддержки наступающих частей и подразделений, подавление огневого противодействия за счет применения мобильных робототехнических комплексов (РТК), оснащенных автоматическим оружием и противотанковыми средствами;
- артиллерийская разведка и обслуживание стрельбы наземной артиллерии;
- ликвидация нештатных ситуаций с опасными в обращении боеприпасами, обезвреживание взрывоопасных предметов, прове-

дение аварийно-восстановительных работ на базах, арсеналах и в особых условиях;

- эвакуация с поля боя или с места аварии пострадавшего личного состава, поврежденной техники под огнем противника или в условиях заражения местности;
- инженерная разведка, минирование, разминирование, проделывание проходов в минно-взрывных заграждениях и обеспечение преодоления прочих заграждений при ведении боевых действий;
- радиационная, химическая и биологическая разведка на зараженных территориях;
- постановка дымовых завес в зоне огневого воздействия противника;
- доставка боеприпасов и горюче-смазочных материалов подразделениям, находящимся в зоне огневого воздействия противника;
- охрана и оборона позиционных и приграничных районов, мест дислокации частей и подразделений, войсковых объектов, горных перевалов и перекрестков дорог.

Существуют три основных направления роботизации вооружения.

Первое направление связано с роботизацией штатных образцов вооружения и военной техники, вывода личного состава из зоны непосредственного огневого боя за счет внедрения дистанционного управления и оснащения образцов различным навесным оборудованием. Пути реализации этого направления достаточно традиционны и заключаются в обоснованном выборе информационной системы, системы связи, принципов управления движением и вооружением, соответствующего оборудования. Этот выбор во многом обусловлен обликом самого штатного образца и уровнем рациональных расходов на роботизацию.

Второе направление роботизации не связано напрямую с модернизацией существующего вооружения, но в качестве основы используются элементы штатных образцов вооружения. В общем случае структура системы роботизированного вооружения включает в себя:

- транспортную базу;
- подсистему технического зрения, обеспечивающую, в том числе автономное движение;
- информационную подсистему, обеспечивающую функционирование РТК по назначению;
- подсистему управления, которая в зависимости от уровня интеллектуализации образца может быть различной (состоит из подсистем управления движением, обработки информации, вооружением);
- подсистему связи как часть системы управления роботизированным вооружением;

- подсистему вооружения для боевых роботов или систему по назначению.

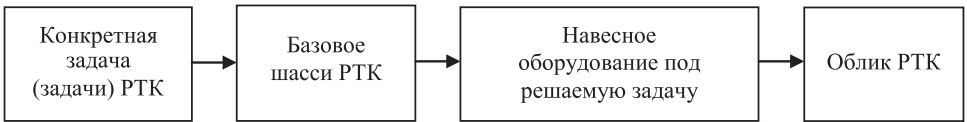
Каждая из перечисленных подсистем фактически состоит из комплекса устройств (датчиков, пультов, мониторов, передатчиков, приемников, вычислительных устройств, устройств ввода-вывода, устройств сопряжения и т. п.), а также алгоритмического и программного обеспечения.

С одной стороны, значительная часть перечисленных подсистем не является уникальной для роботизированного вооружения, а с другой – специфические особенности безлюдных технологий определяют ряд системотехнических принципов, касающихся в первую очередь типов и конкретных вариантов систем управления.

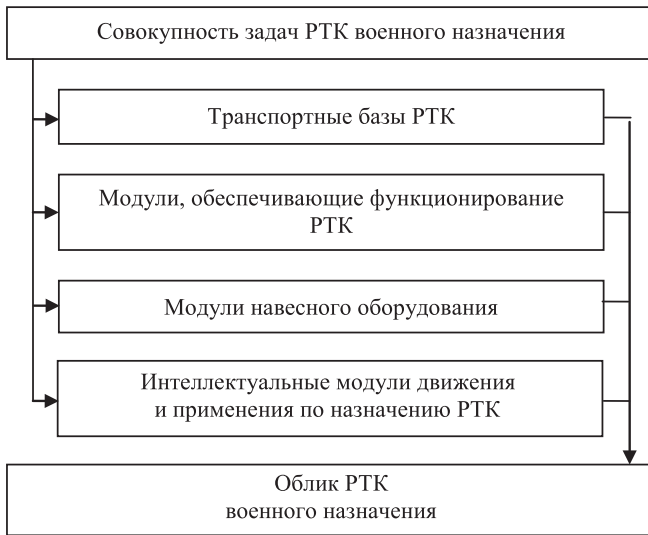
Третье направление роботизации вооружения, которое в будущем будет основным, не связано напрямую с существующим вооружением (исключая такие подсистемы, как вооружение и датчики информации). Подобные РТК будут создаваться на основе транспортных баз, изначально спроектированных для безэкипажного применения, оснащаться унифицированными системами связи и управления, обладать распределенными интеллектуальными ресурсами и предназначаться для решения боевых и обеспечивающих задач с применением, в том числе нетрадиционных тактических способов.

В соответствии с планами Министерства обороны США (Интегрированная дорожная карта развития безэкипажных систем на период 2009–2034 годы), к концу 2034 г. предусмотрены разработка и внедрение в войска более 170 типов наземных роботов [2]. Обладая большими финансовыми возможностями, США и их союзники воплощали в жизнь и продолжают воплощать принцип «боевая задача – требования – робот». Щедро финансируется разработка роботов военного назначения, при этом поощряются инициативные разработки. Число фирм и институтов, занимающихся этой проблемой, исчисляется сотнями. Как правило, дублирование исследований и разработок во внимание не принимается.

В России преобладает тот же самый подход к разработке РТК военного назначения, к сожалению, при несравнимых финансовых возможностях. Не имея возможности проведения полноценных испытаний РТК и проверки возможностей их подсистем в условиях, приближенных к боевым, специалисты по военной робототехнике вынуждены проводить в основном теоретические исследования и за редким исключением разрабатывать макетные образцы РТК по заказам Министерства обороны РФ. Те же образцы РТК, которые создаются по заказам других силовых ведомств, в силу специфики их применения, как правило, не соответствуют основополагающим требованиям, предъявляемым к образцам вооружения и военной техники РФ.



а



б

Схемы существующих (а) и предлагаемых (б) принципов обоснования облика РТК

Подобный подход можно принципиально представить в виде схемы (часть а рисунка).

Попытки систематизировать обоснование номенклатуры и облика РТК предпринимались за счет введения классификации массогабаритных характеристик роботов, унификации технических решений встраиваемого и навесного оборудования, информационного, математического и программного обеспечения. Однако принципиальные подходы к обоснованию семейства боевых и обеспечивающих РТК остаются прежними.

Общие требования, предъявляемые к РТК для применения в составе комплекта вооружения СВ:

- соответствие требованиям по назначению при решении задач в различных условиях боевой обстановки;
- возможность применения днем и ночью в условиях огневого, радиоэлектронного и информационного противодействия;
- сохранение работоспособности в условиях внешних воздействующих факторов (метеорологических, радиационного и химического заражений, электромагнитного излучения);
- возможность укомплектования функциональными элементами в соответствии с поставленной задачей – модульность;

- многофункциональность, совместимость, возможность интеграции в существующие и перспективные структуры Вооруженных сил РФ;
- способность к самостоятельному выполнению задач в условиях неопределенности внешней обстановки – наличие интеллекта (в перспективе);
- унификация наземных пунктов управления по обработке информации, обеспечиваемая применением унифицированных протоколов обмена данными, технических средств, программного и алгоритмического обеспечения, общих с едиными системами управления войсками и оружием принципов построения системы связи и передачи данных;
- возможность управления и приема информации при прямой радиовидимости и с помощью ретрансляторов, космических аппаратов связи военного и двойного назначения, а также пилотируемой авиации, беспилотных летательных аппаратов, аэростатов;
- использование высокоскоростных (с большой пропускной способностью), широкополосных, помехоустойчивых и защищенных каналов связи для передачи данных и приема команд управления;
- обеспечение электромагнитной совместимости, а также группового информационного обмена между РТК при выполнении задач в едином районе боевого управления в составе смешанной группы, в том числе с экипажными образцами вооружения, военной и специальной техники;
- возможность одновременного применения и управления требуемым количеством РТК;
- обеспечение дистанционного, автоматического (программного) и автоматизированного (с контролем оператора) управления и его целевой нагрузкой;
- оснащение интегрированной бортовой навигационной аппаратурой спутниковыми системами навигации (GPS, ГЛОНАСС и др.);
- оснащение РТК аппаратурой государственного опознавания свой – чужой;
- унификация процессов обслуживания РТК, а также обучения боевых расчетов;
- наличие в составе РТК программно-аппаратных средств, обеспечивающих тренажную подготовку и обучение операторов боевых расчетов.

На основе анализа всей совокупности задач РТК предлагается обосновать несколько линеек важных и необходимых составных частей боевых и обеспечивающих роботов:

- типовые транспортные базы РТК;
- модули, обеспечивающие дистанционное управление РТК;
- модули, обеспечивающие доставку (разгрузку) полезной нагрузки РТК;
- разведывательные модули РТК различного назначения;
- боевые модули РТК с соответствующими прицельными модулями;
- модули транспортировки ракет и боеприпасов к машинам огневой поддержки и зенитно-ракетным комплексам;
- модули перевозки и подвоза тарно-штучных грузов (боеприпасы к стрелковому оружию, противотанковых ракетных комплексов и др.);
- модули подвоза горючего (дизельное топливо, бензин);
- модули подвоза продовольствия.

Естественная ограниченность устойчивой радиосвязи, необходимость иметь для дистанционного управления РТК качественный видеосигнал, гарантированное противодействие противника, а также проблемы в области электромагнитной совместимости РТК неизбежно приводят к необходимости разработки автономных, интеллектуальных роботов.

Комплекс исследований, в том числе проведенных в России (МГТУ им. Н.Э. Баумана), показал принципиальную возможность и техническую реализуемость режима автономного движения. Был обоснован необходимый состав аппаратуры, осуществляющей автономное движение. Эти результаты определяют те модули, которые войдут в интеллектуальную составляющую перспективных РТК. В рамках этих работ созданы модули принятия решений в реальном времени по «узнаванию» целей и их выбору, определению оружия, способов действий и т. п.

Предлагаемый подход можно принципиально представить в виде схемы (часть б рисунка).

Согласно мнению авторов настоящей статьи, целесообразно в рамках программы «Роботизация-ВС» уже в ближайшее время организовать работы, направленные на обеспечение решения указанных задач. Такими работами могут быть исследования в области разработки [3]:

- отечественных лазерных сканаторов, удовлетворяющих требованиям систем автономного движения РТК;
- методов и аппаратуры определения опорной проходимости грунта;
- методов управления РТК в условиях неустойчивой связи;
- методов анализа ситуаций, распознавания сцен, «узнавания» целей применительно к задачам наземных РТК.

В связи с большим количеством задач, стоящих перед РТК, их широким многообразием, значительным числом возможного навесного оборудования возникает соблазн под каждую задачу создавать своего

рода «оптимальную» транспортную базу, число которых может превысить разумные пределы.

В ближайшее время следует определить массогабаритные характеристики ряда универсальных базовых шасси для РТК и приступить к их проектированию, чтобы иметь однозначные требования к навесному оборудованию, устройствам сопряжения и предметно рассматривать вопросы аппаратной и программной унификации.

Роботизированные комплексы – совершенно новые типы вооружения и военной техники, требующие оригинальных подходов к их освоению и эксплуатации. Учитывая отсутствие опыта боевого применения РТК и специалистов, которые в полной мере способны сформулировать правила боевой работы, необходимо сформировать эксплуатационную документацию в процессе разработки образцов. Целесообразно еще до проведения полномасштабных испытаний и принятия на вооружение проводить опытную эксплуатацию РТК в войсках с участием специалистов военных научно-исследовательских институтов и организаций промышленности, а также предусмотреть комплекс мер по корректировке ТТЗ и правил применения РТК. Возможно, подобный этап работы следует предусмотреть в ТТЗ при выполнении опытно-конструкторской работы.

Появление в составе комплекта вооружения СВРТК в перспективе в массовом порядке, ставит вопрос не только о подготовке специалистов по применению РТК, но и общевойсковых командиров способом рационального использования возможностей безлюдных технологий. Учитывая, что появление РТК со временем ожидается буквально во всех подразделениях СВ, необходимо планировать соответствующее обучение в общевойсковых училищах и военных академиях. При этом разработка подобных учебных программ должна основываться на результатах научных разработок специалистов по тактике применения военной техники и постоянно корректироваться по результатам эксплуатации РТК в войсках. Кроме того, необходимо учитывать, что в Российской Федерации отсутствуют: нормативно-правовая база, регламентирующая применение РТК в ходе боевых действий; государственные стандарты по разработке и применению РТК; ремонтная база обслуживания РТК.

Следовательно, предложенные организационные мероприятия позволяют с одной стороны, ускорить внедрение в войска РТК, а с другой – спланировать комплекс мер по их своевременному и рациональному использованию. Таким образом, новая программа «Роботизация-ВС» на период до 2030 г. должна формироваться по следующим направлениям:

- общесистемные исследования по созданию, развитию и применению наземных РТК и роботизированных ударных систем, принципов и аппаратуры управления роботами;

- комплекс работ по обоснованию и разработке ряда базовых шасси различного назначения для РТК СВ;
- комплекс работ по обоснованию и разработке типовых модулей, обеспечивающих функционирование и применение РТК;
- комплекс исследований по разработке технических средств, обеспечивающих интеллектуализацию РТК, вплоть до полной автономности.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Лапшов В.С., Носков В.П., Рубцов И.В., Рудианов Н.А., Рябов А.В., Хрущев В.С. Бой в городе. Боевые и обеспечивающие роботы в условиях урбанизированной территории. *Известия ЮФУ. Серия Технические науки*, 2011, № 3 (116), с. 142–146.
- [2] Unmanned System Road Map 2007 – 2032, 2007.
- [3] Шеремет И.Б., Рудианов Н.А., Рябов А.В., Хрущев В.С. Проблемы развития роботизированного вооружения Сухопутных войск. *Известия ЮФУ. Серия Технические науки*, 2013, № 3 (140), с. 21–24.

Статья поступила в редакцию 19.07.2013

Ссылку на эту статью просим оформлять следующим образом:

Рудианов Н.А., Хрущев В.С. Обоснование облика боевых и обеспечивающих робототехнических комплексов Сухопутных войск. *Инженерный журнал: наука и инновации*, 2013, вып. 8. URL: <http://engjournal.ru/catalog/pribor/robot/937.html>

**Рудианов Николай Александрович** – канд. техн. наук, доцент, начальник отдела 3 ЦНИИ Министерства обороны РФ. Автор более 40 работ в области роботизации вооружения и военной техники. e-mail: [rudianov\\_1980@mail.ru](mailto:rudianov_1980@mail.ru).

**Хрущев Василий Сергеевич** – канд. техн. наук, доцент, ведущий научный сотрудник 3 ЦНИИ Министерства обороны РФ. Автор более 200 работ в области системного обоснования вооружений и военной техники, роботизации вооружения СВ. e-mail: [wasserX@yandex.ru](mailto:wasserX@yandex.ru).