

УДК 356

## АВТОНОМНЫЕ И ДИСТАНЦИОННО УПРАВЛЯЕМЫЕ МАШИНЫ ПОДДЕРЖКИ ПЕХОТНОГО ОТДЕЛЕНИЯ И НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

**Романов И.Д., Чернышов Е.А., Романова Е.А., Романов А.Д.**

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,  
Нижний Новгород, e-mail: nil\_st@nntu.nnov.ru*

В настоящее время во всем мире активно развивается направление разработки автоматизированных и дистанционно управляемых машин. Основными разработчиками являются США, Израиль и европейские страны. В статье представлены концепции создания автономных и дистанционно управляемых машин поддержки пехотного отделения и непосредственного обеспечения боевых действий. Приведены примеры экспериментальных машин и их технические параметры.

**Ключевые слова:** дистанционно управляемая машина, робот, спешенное пехотное подразделение

## INDEPENDENT AND REMOTELY-CONTROLLED MACHINES OF SUPPORT OF INFANTRY OFFICE AND DIRECT ENSURING MILITARY OPERATIONS

**Romanov I.D., Chernyshov E.A., Romanova E.A., Romanov A.D.**

*The Nizhny Novgorod state technical university of R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod,  
e-mail: nil\_st@nntu.nnov.ru*

Now around the world the direction of development of the automated and remotely-controlled cars actively develops, the main developers are the USA, Israel and the European countries. Concepts of creation of independent and remotely-controlled machines of support of infantry office and direct ensuring military operations are presented in article. Examples of experimental cars and their technical parameters are given.

**Keywords:** remotely-controlled car, robot, infantry division

На протяжении столетий для обеспечения снабжения войсковых частей и перемещения тяжелого вооружения на поле боя использовались вьючные животные, в основном это были лошади, мулы и верблюды. С развитием средств механизации использование животных для снабжения отошло на второй план, однако и в настоящее время

ряд подразделений используют немеханизированные логистические средства, такие как, например, вьючные караваны, несмотря на их непредсказуемость, малую скорость передвижения и собственные логистические издержки. В обмен они получают низкую стоимость и невероятную адаптируемость к окружающим условиям (рис. 1).



Рис. 1. Караван с оружием на подъеме в горы [1]

Однако для ведущих вооруженных сил мира в настоящее время такой вариант неприемлем. Поэтому сегодня наблюдается повышенный интерес на пользовательском уровне к автоматизированным средствам поддержки, где накоплен большой опыт непосредственного негативного влияния массы боевого снаряжения, которую должен носить ежедневно спешенный солдат [2, 3]. Если возможности солдата на поле боя не должны ухудшаться из-за излишнего носимого веса, то, по всей видимости, крайне необходима некая форма механической помощи. Это могут быть как экзоскелеты так и механические системы групповой транспортировки снаряжения.

Разработка и внедрение технологий робототехники является одним из приоритетных направлений создания новых и модернизации существующих на вооружении образцов техники. В США предусматривается разработка и внедрение в войска на перспективу более 170 типов наземных роботов. Их разработка осуществляется в рамках программы «Модернизация боевых бригадных групп» (Army Brigade Combat Team Modernization). При этом среднегодовой объем финансирования НИОКР и закупок составляет порядка 1,3–1,5 млрд долларов.

Прекращение работ по обитаемым машинам, разрабатываемым армией США, в программе MGF FCS и переход к разработке высокозащищенной боевой машине пехоты IFV GCV, не ограниченной требованиями авиатранспортирования, указывает на то, что следующее поколение боевых машин в США будет разрабатываться с широким использованием роботизированных платформ. Поэтому все большее распространение находят автоматизированные системы, которые становятся более интеллектуальными в связи с необходимостью снизить негативное влияние боевой нагрузки. Кроме того, наземные автоматические системы могли бы как минимум сохранять жизни и обеспечивать пути снабжения на спорной территории. К тому же дополнительная «мускульная сила», которую они предоставляют, могла бы также усилить огневую мощь и боевую устойчивость пехотных подразделений на переднем крае.

Дистанционно управляемые применяемые в настоящее время можно условно разделить на 3 подгруппы:

- малогабаритные беспилотные машины – Small Unmanned Ground Vehicle;
- многофункциональные машины поддержки – Multifunctional Utility Logistics and Equipment platform;
- вооруженные роботизированные машины – Armed Robotic Vehicle.

Машины массой до 1 т получили наибольшее распространение в мире и широко используются военными при проведении операций в различных условиях, в том числе в Ираке и Афганистане. В перспективе предусматривается создание полностью автономных роботизированных формирований.

Имея постоянную нехватку людских ресурсов и требования по охране границ, израильская армия была в числе первых, кто принял на вооружение беспилотную платформу. В частности, Guardium был разработан компанией G-NIUS, совместным предприятием между Elbit и Israel Aerospace Industries (IAI). Диапазон задач включает патрулирование, проверку маршрутов, безопасность конвоев, разведку и наблюдение и непосредственное обеспечение боевых действий. В своей основной конфигурации машина базируется на внедорожнике TomCar 4x4, длиной 2,95 м, высотой 2,2 м, шириной 1,8 м и грузоподъемностью 300 кг. Максимальная скорость в полуавтономном режиме составляет 50 км/ч.

В 2009 году G-NIUS представила удлиненный вариант Guardium-LS, оптимизированный для логистики. Он базируется на шасси TM57, длина составляет 3,42 м, грузоподъемность до 1,2 тонны. Аппарат может работать в управляемом или автоматическом режимах, при этом у него имеются датчики «преследования», позволяющие автоматически следовать указаниям человека или за другими транспортными средствами в колонне.



Рис. 2. Rex

Примером меньшей по размерам машины является «полевой носильщик» Rex. Он представляет собой концепцию простой и относительно дешевой универсальной транспортной платформы. Четырехколесный полноприводный 150-килограммовый Rex может перевозить различные грузы весом до 250 кг. Он способен перевозить

200 кг снаряжения и припасов, имеет запас хода до 100 км, что позволяет действовать до трех дней без дозаправки. Размеры REX составляют 50×80×200 см, максимальная скорость 12 км/ч, радиус поворота 1 метр и максимальный преодолеваемый уклон 30 градусов. REX следует за солдатом по виртуальным «хлебным крошкам», которые пехотинец оставляет за собой. Фактически робот повторяет путь оператора, ориентируясь на местности с помощью простых ультразвуковых датчиков и GPS. REX обучен исполнять простые команды вроде «иди за мной», «стой» или «вперед». Оператор может приказывать роботу двигаться на определенном расстоянии позади группы или пройти вперед к следующей контрольной точке, преодолевая опасные участки. При этом REX способен самостоятельно объезжать препятствия или дистанционно управляться с пульта.

Шестиколесная машина снабжения R-Gator, разработанная компанией John Deere в сотрудничестве с iRobot, может работать в ручном или автоматическом режимах. В машине установлен дизельный двигатель мощностью 25 л.с., запас хода до 500 км, максимальная скорость 56 км/ч в ручном режиме и 0–8 км/ч в дистанционном или автоматическом режимах. Машина имеет размеры 3,08×1,65×2,13 м, собственную массу 861 кг, объем грузового отсека 0,4 м<sup>3</sup> и грузоподъемность 453 кг. Стандартная видеосистема у R-Gator включает фиксированные передние и задние цветные телекамеры с полем зрения 92,5 градусов и стабилизированную панорамную камеру. Он оснащен сенсорами LIDAR переднего и заднего обзора, которые позволяют обнаруживать препятствия на расстоянии до 20 метров в дистанционном и автоматическом режимах. GPS-система местонахождения может комбинироваться с инерциальной системой с целью повышения точности.



Рис. 3. SMSS



Рис. 4. Компьютерное изображение Porter от Vecna Robotics

Аппарат Crusher, разработанный национальным центром проектирования робототехники при Университете Карнеги – Меллона при финансировании DARPA, являлся одним из первых тяжелых роботов. Конструкция корпуса представляет собой жесткий пространственный скелет из алюминиевых труб различного сечения, соединенных узловыми элементами из титана и покрытых стальным листом. Каждое из шести колес имеет независимую рычажную подвеску с амортизаторами переменной жесткости и регулируемым дорожным просветом. В ступицы колес вмонтированы электромоторы постоянного тока, напряжение на них поступает от литий-ионной батареи, которую в свою очередь в постоянном режиме заряжает бортовой генератор, вращаемый турбодизелем 1,9 TDI. Ни одно колесо не имеет механизма поворота, тем не менее эта машина способна выполнять сложные маневры, характерные для гусеничной техники. В феврале 2008 года испытания двух экспериментальных образцов были проведены в пустыне Эль-Пасо, база Форт-Блисс. Машины уверенно преодолевали 45-градусные горные склоны, а также структурированные препятствия (бетонные доты, легковые автомобили, противотанковые рвы). Более 100 км по бездорожью они прошли со средней скоростью свыше 10 км/ч в полностью автономном режиме – дистанционное управление использовалось только для демонстрации потенциала концепции. Несмотря на успешные испытания, Crusher не была принята на вооружение, так как в опытном производстве находится более совершенная ее версия.

Компания Lockheed Martin Missiles and Fire Control System разработала один из «краеугольных камней» семейства MULE (Multifunction Utility Logistics and

Equipment), являвшийся частью армейской программы FCS (Future Combat Systems). Аппарат MULE имеет максимальную скорость по шоссе 65 км/ч, общую массу 2,26 тонны. Основная рама поддерживалась на шести независимых подпружиненных, шарнирных колесах, в ступицах которых были установлены электродвигатели. Эту комбинированную дизель-электрическую систему приводил в действие дизельный двигатель Thielert мощностью 135 л.с. Предполагалось, что машина будет изготавливаться в трех вариантах: штурмовой ARV-A-L (Armed Robotic Vehicle – Assault Light); MULE-CM (Countermine – противоминный); и MULE-T (Transport) – транспортный, способный перевозить 862 кг снаряжения.

Еще одной совместной разработкой компаний Lockheed Martin и Land Tamer является транспортная ДУМ SMSS (Squad Mission Support System). При массе 1,8 тонны эта платформа 6x6 имеет запас хода по шоссе 500 км и 320 км по пересеченной местности. Машиной может управлять либо водитель на борту, либо оператор дистанционно, либо она может действовать в автономном режиме. Заявленная полезная грузоподъемность машины свыше 454 кг. При полной нагрузке запас хода составляет по шоссе 160 км и по бездорожью 80 км. Прототипы SMSS Block 0 прошли испытания в армейском пехотном центре в Форт Беннинге в августе 2009 года, после чего компания изготовила первые два прототипа Block 1. В середине 2011 года две системы SMSS были развернуты в Афганистане с целью эксплуатационных испытаний, где были подтверждены ее эксплуатационные достоинства.

Компания Vecna Robotics представила проект аппарата Porter, предназначенный для перемещения грузов массой от 90 до 272 кг. Масса базового аппарата 4x4 составляет 90 кг, длина 1,21 м, ширина 0,76 м и высота 0,71 м, максимальная скорость 16 км/ч, дальность хода до 50 км, питание осуществляется от литий-полимерной батареи. Porter предлагается с комплектом полуавтономного управления с режимами «следуй за мной» и «конвойным» или с комплектом автономного управления, включающим GPS навигацию, планирование маршрута и картографирование местности.

Необычный четвероногий аппарат, разработанный американской компани-

ей Boston Dynamics, финансировался DARPA при участии корпуса морской пехоты и армии. Big-Dog – робот массой около 109 кг, высотой 1 м, длиной 1,1 м и шириной 0,3 м. Его прототип оценивался в Форт Беннинге в качестве вспомогательного устройства при пешем патрулировании. Типичная нагрузка этого прототипа для всех типов местности составляет 50 кг (вверх вниз по уклону 60 градусов), на плоской поверхности был показан максимум 154 кг. Режимы передвижения включают ползание на скорости 0,2 м/с, быстрый ход 5,6 км/ч, бег рысью 7 км/ч, «прыгающую походку» 11 км/ч. Основной двигатель двухтактный с водяным охлаждением мощностью 15 л.с., он приводит в действие масляный насос, который в свою очередь приводит в действие четыре исполнительных механизма для каждой ноги. Стереовидеосистема состоит из двух стереокамер, компьютера и программного обеспечения. Она определяет форму поверхности непосредственно перед роботом и распознает свободный путь. В аппарате BigDog установлен LIDAR для автоматического следования указаниям человека. Кроме того, возможно управление удаленным оператором.



*Рис. 5. BigDog преодолевает заснеженный склон*

На раннем этапе BigDog продемонстрировал, что он может ходить по пересеченной местности 10 км в течение 2,5 часов, но компания Boston Dynamics в настоящее время работает над расширением конструктивных ограничений. Нынешняя озвученная цель программы LS3 (Legged Squad Support System – шагающая система поддержки отделения), в рамках которой финансируется BigDog, – это способность носить 400 фунтов (181 кг) в течение 24 часов.

### Заключение

Практически во всех развитых странах мира активно развиваются технологии наземного военного роботостроения, но в основном делается упор на ударных роботах и системах, предназначенных для разминирования и разведки [4–6]. Причем первые серийные «телеуправляемые танки» появились в СССР еще до начала Второй мировой войны. Однако до настоящего времени разработки автоматизированных систем логистической поддержки небольших подразделений пехоты развиваются в основном только в Израиле и США.

### Список литературы

1. Зубов В. Американские наземные малогабаритные дистанционно управляемые машины. // Зарубежное военное обозрение. – 2011. – № 9. – С. 42–44.
2. Санников В., Дмитриев С. Разработка в США наземных дистанционно управляемых машин // Зарубежное военное обозрение. – 2012. – № 3 – С. 55–61.
3. Смирнов В.П. Оценка эффективности защиты армейских средств индивидуальной бронезащиты // Техника и вооружение. – 2013. – № 7.
4. Фотоматериалы афганской войны [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – режим доступа: <http://afghanwar.spb.ru>.
5. Чернышов Е.А., Абросимов А.А., Романов И.Д., Романов А.Д., Романова Е.А. Современная боевая травма

и развитие средств индивидуальной бронезащиты // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 9. – С. 42–47.

6. Чернышов Е.А., Беляков В.В., Макаров В.С., Романов А.Д., Зезюлин Д.В. Концепция разработки наземной дистанционно управляемой машины с ограниченными автономными возможностями // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 12. – С. 39–43.

### References

1. Zubov V. Amerikanskije nazemnye malogabaritnye distantsionno upravlyaemye mashiny // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. 2011. no. 9. pp. 42–44.
2. Sannikov V., Dmitriev S. Razrabotka v SShA nazemnykh distantsionno upravlyaemykh mashin // Zarubezhnoe voennoe obozrenie. 2012. no. 3. pp. 55–61.
3. Smirnov V.P. Otsenka effektivnosti zashchity armeyskikh sredstv individual'noy bronezashchity // Tekhnika i vooruzhenie. 2013. no. 7.
4. Fotomaterialy afganskoj vojny [Elektronnyy resurs]. – Elektron. dan. – rezhim dostupa: <http://afghanwar.spb.ru>.
5. Chernyshov E.A., Abrosimov A.A., Romanov I.D., Romanov A.D., Romanova E.A. Sovremennaya boevaya travma i razvitie sredstv individual'noy bronezashchity. // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. 2014. no. 9. pp. 42–47.
6. Chernyshov E.A., Belyakov V.V., Makarov V.S., Romanov A.D., Zezyulin D.V. Kontseptsiya razrabotki nazemnoy distantsionno upravlyaemoy mashiny s ogranichennymi avtonomnymi vozmozhnostyami // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2013. no. 12. pp. 39–43.