

# ФАКУЛЬТЕТ «АВТОТРАКТОРНЫЙ»

## ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

*В.М. Ганеев*

Техногенные аварии, природные катаклизмы, террористические акты и прочие чрезвычайные ситуации всё чаще и чаще происходят в условиях современного мира. Возникающие поражающие факторы образуют экстремальные условия для выживания в них не только спасаемых, но и личного состава спасателей, ликвидирующих последствия происшествия.

Уменьшить степень участия человека при проведении работ в опасных условиях можно, используя дистанционно управляемое оборудование. В связи с этим весьма актуальным является создание робототехнических комплексов, предназначенных для проведения работ по предупреждению или ликвидации последствий нештатных ситуаций [1].

Автоматизированные транспортные средства применяются:

- при выполнении работ в опасных зонах (разведка, взятие проб, земляные работы, демонтаж и разрушение строительных конструкций и промышленного оборудования, транспортирование опасных предметов);
- выполнении работ при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (осмотр мест аварий, разборка и разрушение поврежденных конструкций, манипуляции с радиоактивными и сильнодействующими ядовитыми веществами, борьба с огнем);
- проведении взрывотехнических работ (поиск, извлечение, транспортирование и обезвреживание или уничтожение взрывоопасных предметов и неразорвавшихся боеприпасов; взрывные работы).

Существует достаточно большое количество классификаций мобильных роботов. Рассмотрим одну из них. По типу движителя автоматизированные транспортные средства подразделяются на: гусеничные, колесные, колесно-гусеничные, полугусеничные, шагающие, колесно-шагающие, роторные, с петлевым, винтовым, водометным и реактивным движителями [2].

К мобильному роботу предъявляются следующие общие требования:

- робот должен иметь высокие подвижность и проходимость в городских условиях, внутри зданий и сооружений, в зонах разрушений, на пересеченной местности, как на твердых гладких покрытиях, так и на деформируемых грунтовых основаниях;
- робот должен надежно действовать как в неподготовленных естественных условиях, так и в среде, специально приспособленной для обитания человека (внутри домов, в транспортных коммуникациях), вписывать-

ся в городские транспортные потоки или двигаться в составе транспортных колонн;

– конструкция робота должна обеспечивать его высокую мобильность и быстрое развертывание при выполнении спецопераций [2].

Любой мобильный робот может быть представлен в виде совокупности трех больших систем – транспортной, специальной и управления.

Транспортная система представляет собой транспортное средство, предназначенное для доставки специального и технологического оборудования к месту выполнения поставленной задачи.

Специальные системы служат для непосредственного выполнения поставленных задач. Специальная система состоит из необходимого набора технологического оборудования, состав которого определяется видом решаемой задачи и назначением мобильного робота.

Система управления обеспечивает управление движением и работой технологического оборудования, а также адаптивное управление ходовой частью и энергетической установкой с учетом взаимодействия транспортной системы с окружающей средой [2].

Транспортная система робота является важнейшей составляющей автоматизированного транспортного средства, так как она доставляет необходимое оборудование к месту выполнения операции. Следовательно, теряется вопрос о необходимости конструирования других систем мобильного робота при невозможности их доставки в место происшествия, т. е. без существования совершенной транспортной системы.

Для каждого типа движителя существует своя область применения. Так, в качестве движителя многофункционального мобильного робота, предназначенного для использования на труднопроходимой местности, выбирают гусеничный движитель как наиболее универсальный. При преимущественном использовании робота на дорогах более предпочтительным является колесный вариант транспортного средства. Применение шагающих машин перспективно лишь в среде, где скорость колесного или гусеничного движителя уступает скорости шагающего движителя (например, в горной местности, в очагах разрушений и т. п.) [2].



Рис. 1. Общий вид МР «Вездеход-ТМЗ»

Рассмотрим существующие конструкции мобильных роботов. «Вездеход-ТМЗ» (рис. 1) относится к роботам сверхлегкого класса, основным назначением которых является визуальная и акустическая разведка

местности, помещений, транспортных средств, осмотр труднодоступных мест, обнаружение и уничтожение взрывчатых устройств. Это мобильные, малогабаритные роботы, оснащаемые легким и быстросъемным рабочим оборудованием.

Транспортное средство представляет собой трехосную полноприводную колесную машину, служащую средством доставки рабочего оборудования к месту проведения операции.

Выбор колесного движителя (КД) обусловлен рядом факторов:

- преимущественное использование мобильного робота в условиях городской инфраструктуры;
- простота и надежность конструктивной схемы КД;
- малые массо-габаритные характеристики КД;
- невысокая энергоемкость исполнительных приводов КД, оказывающая существенное влияние на продолжительность работы от автономных источников питания;
- повышение маневренности и скоростных характеристик МР [3].

Мобильный робот «Варан» (рис. 2) – это универсальный робот легкого класса, предназначенный для решения следующих задач: проведения телевизионной разведки объектов и территорий в условиях городской инфраструктуры и пересеченной местности; осмотра и исследования объектов, подозреваемых на наличие взрывчатых устройств (ВУ), расположенных в помещениях зданий и на местности, а также автотранспортных средств; уничтожения ВУ или их загрузку в специальный контейнер для транспортирования в безопасное место; доставки к месту проведения операции специального оборудования, служащего средством диагностирования ВУ.



Рис. 2. Мобильный робот «Варан»

«Варан» состоит из гусеничного ТС, рабочего оборудования (манипулятор, разрушители ВУ, дополнительное оборудование), ПДУ. Одним из основных элементов мобильного робота является транспортное средство. Возможности гусеничного движителя с точки зрения проходимости и тягово-транспортных характеристик существенно расширяют область применения и функциональные возможности робота в целом. Высокая проходимость позволяет преодолевать лестничные марши, пороговые препятст-

вия высотой до 200 мм, водные преграды глубиной до 100 мм, двигаться по снегу высотой до 150 мм, а тяговые характеристики позволяют решать проблемы, связанные с доставкой тяжелого рабочего оборудования и транспортирования грузов. Корпус ТС служит как для установки рабочего оборудования, так и для размещения и надежной защиты приводов двигателя, элементов БСДУ, АИП [3].

Анализируя существующие автоматизированные транспортные средства, можно сделать вывод: нет определенного типа двигателя, который бы обеспечивал достаточную устойчивость, маневренность, динамику и проходимость мобильного робота во всех дорожных условиях. Следовательно, остро стоит вопрос о создании универсальной транспортной системы робота. Скорее, это должен быть колесный движитель с колесной формулой минимум 6×6, который, благодаря полноприводной формуле, практически не уступает гусеничному движителю, при правильной компоновке обеспечивает достаточную устойчивость. У колесного движителя возможен больший диапазон адаптивности и возможность передвигаться по асфальтированным дорогам.

#### Библиографический список

1. Батанов, А.Ф. Робототехнические комплексы для обеспечения специальных операций / А.Ф. Батанов, С.Н. Грицынин, С.В. Муркин // Специальная техника. – 1999. – № 6.
2. Маслов, О.А. Мобильные роботы для обнаружения и уничтожения ВУ / О.А. Маслов // Специальная техника. – 2005. – № 5.
3. Проектирование и изготовление высокопроходимых мобильных роботов специального назначения с использованием современных САПР / О.В. Маслов, А.Д. Пузанов, К.И. Куванов, О.В. Платов // CAD/CAM/CAE Observer. – 2005. – № 2(20), 3(21).