

УДК 629.7.01

СОЗДАНИЕ РОБОТА-САПЕРА ПОВЫШЕННОЙ ЖИВУЧЕСТИ И ПРОХОДИМОСТИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ПРЕДМЕТОВ

Канд. техн. наук МИРОНОВ Д. Н., асп. ЕВДОКИМОВ Д. А.

Белорусский национальный технический университет

В связи с трагическими событиями, произошедшими в Минске 3 июля и в метро, возникает необходимость в изготовлении устройств, позволяющих обнаруживать, обезвреживать или

транспортировать взрывоопасные предметы в безопасные места, не подвергая опасности жизни людей. Одним из таких устройств является робот-сапер.

В настоящее время в разных странах созданы различные роботы-саперы.

1. Робот-сапер Dragon Runner (рис. 1) [1] массой 7 кг разработан в Великобритании. Робот переносится в рюкзаке и может двигаться со скоростью 8 км/ч, подниматься по лестнице и открывать двери. У него четыре видеокamеры, управляется он с контроллера, похожего на смартфон. Робот может транспортировать взрывное устройство в безопасное место весом до 4,5 кг. Около 100 роботов уже произведены в Великобритании и используются в Афганистане.



Рис. 1. Dragon Runner

2. Российский мобильный робототехнический комплекс (МРК) «Сапер» (рис. 2) [1, 2] предназначен для проведения разведки, контроля и идентификации взрывчатых веществ (ВВ), взрывчатых устройств (ВУ) и радиоактивного заражения, разминирования или уничтожения ВВ и ВУ во внутренних объемах различных транспортных средств, а также в ограниченных промышленных и жилых пространствах в условиях плотной городской застройки. Тактико-технические характеристики робота представлены в табл. 1. При его оснащении соответствующими техническими средствами может быть использован для:

- поиска и эвакуации (нейтрализации) опасных предметов (источников радиоактивного излучения, предметов, содержащих отравляющие вещества);
- проведения работ по обследованию объектов при наличии условий, исключающих пребывание человека (высокий радиационный фон, высокая степень загазованности, наличие

отравляющих веществ), за исключением паров агрессивных жидкостей;

- оперативного сбора визуальной и аудиоинформации;
- установки и эвакуации различных специальных средств;
- доставки грузов по ровной горизонтальной поверхности с твердым покрытием на расстояние до 100 м.



Рис. 2. МРК «Сапер»

Таблица 1

| | |
|--|-------------|
| Масса в снаряженном состоянии, кг | 60 |
| Размеры в транспортном положении (длина/ширина/высота), мм | 900/540/400 |
| Максимальная скорость, км/ч | 3 |
| Наибольшая грузоподъемность на вылете 1150 мм, кг | 5 |
| Наибольшее/рабочее раскрытие губок схвата, мм | 200/100 |
| Наибольшая достигаемая высота манипулятора, мм: | |
| • без удлинителя | 1640 |
| • с удлинителем | 2100 |

3. «Пинчер» (рис. 3) [1, 2] создан в мае 2010 г. израильским концерном «Рафаэль». Основным достоинством «Пинчера» является тот факт, что он может нейтрализовать взрывное устройство с большого расстояния с помощью микро-ракет. Комплекс «Пинчер» оборудован дистанционным управлением и включает в себя систему наведения, миниатюрную ракетную установку с несколькими ракетами, подвижную платформу и сенсоры для обследования подозрительного предмета.

Длина стреловидных ракет, которыми вооружен «Пинчер», составляет 20 см. Они способны разрушить внешнюю оболочку взрывного устройства, заключенного в металлический корпус. За счет уникальных пиротехнических материалов после проникновения ракеты во взрывное устройство создается очень высокая темпе-

ратура, разрушающая взрывчатые вещества, не приводя их к взрыву. «Пинчер» может быть использован для нейтрализации взрывных устройств внутри помещений. При нейтрализации взрыва не произойдет, не будет и необходимости в транспортировке взрывного устройства в безопасное место.



Рис. 3. Робот-сапер «Пинчер»

В настоящее время в Беларуси не налажено производство собственных роботов-саперов (единственный образец, имеющийся в Министерстве по чрезвычайным ситуациям, куплен в Польше). Приобретение роботов у других стран для Республики Беларусь невыгодно из-за того, что цена на них сильно завышена и существует возможность управления роботом страной-производителем через спутник.

Научный коллектив Белорусского национального технического университета занимается проектированием и созданием современного робота-сапера, предназначенного для обнаружения, обезвреживания и транспортирования взрывоопасных предметов в безопасное место, не подвергая опасности жизни людей. Проектируемый робот будет обладать тактико-техническими характеристиками, представленными в табл. 2.

Таблица 2

| | |
|--|-------------|
| Масса в снаряжении, кг | 20–25 |
| Размеры в транспортном положении (длина/ширина/высота), мм | 500/512/172 |
| Скорость, км/ч | 3–5 |
| Наибольшая грузоподъемность, кг | 5 |

Передвигается разрабатываемый робот-сапер с помощью базы на гусеничном ходу (рис. 4). Управление базой может осуществляться в двух режимах: ручном и автономном. Для автономного режима работы комплекс оснащен четырьмя датчиками препятствий, расположенными на базе для самостоятельного объезда преград. Электронный компас и приемник GPS позволяют роботу прокладывать траекторию и производить ее корректировку. Ручное управление роботом на небольших расстояниях и передача данных от него осуществляются по беспроводному каналу Wi-Fi соединения или с помощью проводов [3]. Для больших дистанций применяется GSM-модем. Также на комплексе планируется установить две камеры высокого разрешения с инфракрасной подсветкой для получения визуальной картины исследуемой местности.



Рис. 4. Гусеничная база

Для продольной устойчивости робота-сапера и увеличения веса поднимаемого и транспортируемого груза предложено увеличить площадь соприкосновения гусеницы с землей за счет увеличения параметра a (рис. 5) путем изменения конструкции ходовой части робота.

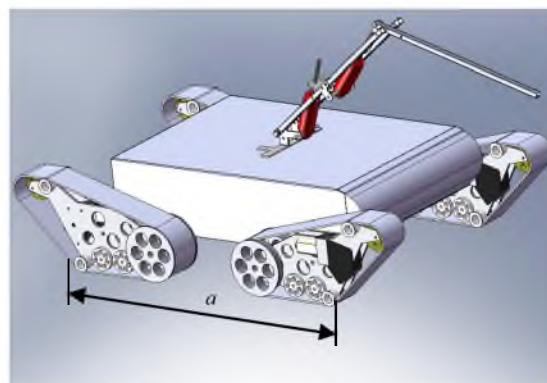


Рис. 5

Проектируемый робот будет обладать повышенной проходимостью за счет того, что каждый из модулей ходовой части имеет свой автономный привод (рис. 6) и регулируемый клиренс (рис. 7).

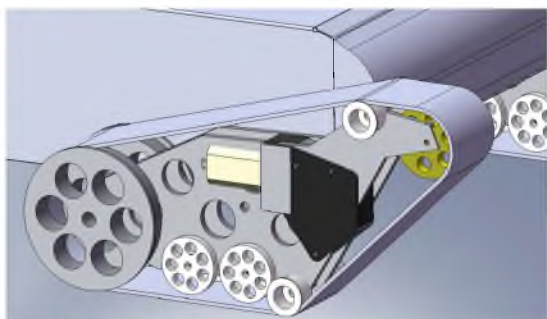


Рис. 6

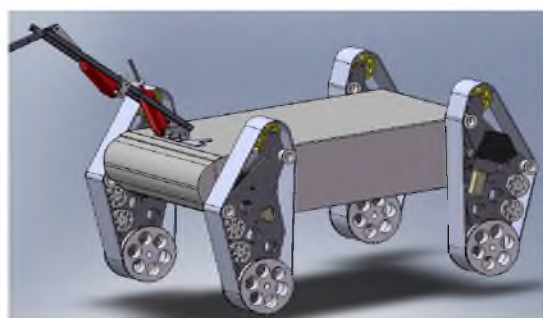


Рис. 7

Робот будет обладать и повышенной боевой живучестью: в случае разрыва гусеницы он может продолжить движение, так как крутящий момент на каждый из модулей ходовой части будет передаваться на колесо (рис. 8).

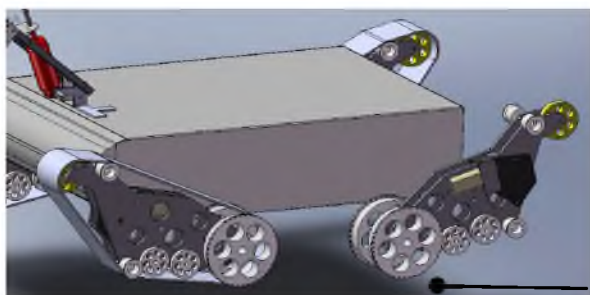


Рис. 8
ВЫВОД

В результате выполненной модернизации разрабатываемый робот-сапер будет превосходить по тактико-техническим характеристикам все описанные выше аналоги (табл. 3).

Таблица 3

| Тактико-технические характеристики | МРК «Сапер» | Dragon Runner | Разрабатываемый робот-сапер |
|------------------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|
| Скорость, км/ч | 3 | 8 | 10 |
| Масса, кг | 60 | 5 | – |
| Грузоподъемность, кг | 5 | 4,5 | 5,5 |
| Размеры (длина/ширина/высота), мм | 900/540/400 | – | 1180/740/300 |

Стоимость разработанной модели в зависимости от комплектации и материалов будет в 5–7 раз ниже стоимости идентичных аналогов.

Данный робот найдет практическое применение в инженерных войсках Министерства обороны, Министерстве по чрезвычайным ситуациям РФ и других государств.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.newsland.ru/Blog/View/user/67273/id/52307/>
2. Юревич, К. И. Основы робототехники / К. И. Юревич. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
3. Предко, М. Устройство управления роботами: схемотехника и программирование / М. Предко. – М.: ДМК Пресс, 2005.

Поступила 22.11.2010