

УДК 621.865.8.004.28

М.С. Бойцова (студент гр. ИТб-122),

С.А. Кизилов (студент гр. РТм-151),

научный руководитель: А. Ю. Игнатова, к. б. н., доцент.

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ В ЗОНАХ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Не редко возникают ситуации, когда необходимо провести мониторинг местности, в условиях опасных для человека. Например, дистанционное обследование местности в случае техногенной катастрофы, или необходимо обследовать подозрительный предмет при угрозе террористических актов, или проведение ремонтных работ в условиях, опасных для людей и т.д. В таких случаях эффективно применение специальных робототехнических средств.

По данным Доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2013 г., техногенные катастрофы составляют 50% от общего числа чрезвычайных ситуаций [1].

Нами построена диаграмма, на которой представлена структура количественных показателей по видам техногенных ЧС (рис. 1).



Рис. 1. Структура количественных показателей по видам техногенных ЧС

В ряде ситуаций (аварии, взрывы промышленных объектов, обрушение зданий) не только возможно, но необходимо применение робототехнических спецсредств.

Особую опасность представляют объекты химической и атомной промышленности. Работающее изношенное оборудование является постоянной угрозой здоровью обслуживающего персонала, а любая нештатная ситуация функционирования может привести к аварии или катастрофе. Поражающие факторы, возникающие при этом, образуют экстремальные условия для выживания в них не только спасаемых, но и личного состава спасателей, ликвидирующих последствия аварий.

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 [2].

Таким образом, возникает необходимость в безопасном исследовании местности и устранении последствий различного рода техногенных катастроф.

Целью проводимых исследований является разработка роботизированной платформы, с помощью которой можно проводить работы в зонах чрезвычайных ситуаций, техногенных аварий. На платформу возможна установка различного оборудования.

Разрабатываемая роботизированная платформа представляет собой 10-ти колесную машину с 5-ю ведущими колесами по каждому борту с большим ходом подвески для обеспечения повышенной проходимости по разным поверхностям (рис. 2).

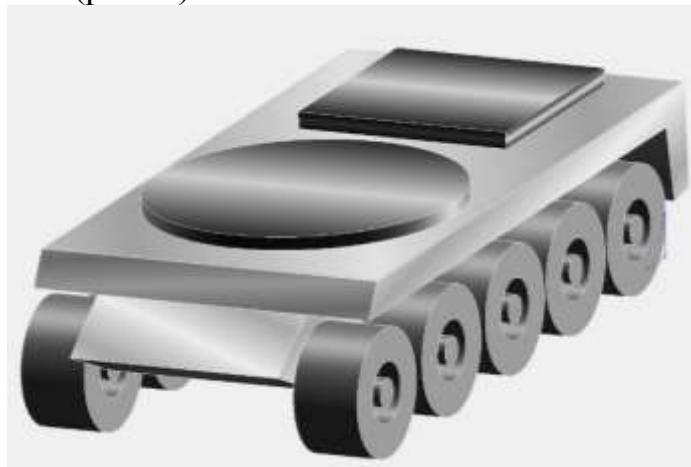


Рис. 2. Внешний вид роботизированной платформы без дополнительного оборудования

Аппарат приводится в движение электродвигателем, каждое колесо имеет свой независимый привод. Источником энергии электродвигателя

является: 1) встроенный аккумулятор большой емкости, 2) генератор, работающий от небольшого двигателя внутреннего сгорания. Связь будет осуществляться по радиоканалу или по проводу [3].

Роботизированная платформа предназначена для установки для нее различного оборудования, такого как: датчики для анализа состояния окружающей среды, манипуляторы для работы с окружающими предметами, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) для разведки местности и другое.

Применение разрабатываемого аппарата предусматривает химическую разведку местности в случае техногенных катастроф, обследование подозрительных, незнакомых предметов при угрозе террористических актов, проведение ремонтных работ в условиях, опасных для человека.

Прототипом платформы является мобильный робототехнический комплекс (МРК) с дистанционным управлением содержит антропоморфный манипулятор, установленный на корпусе шасси, самоходное шасси, блоки электроавтоматики и телемеханики и пост дистанционного управления [4]. Недостатками прототипа являются шасси, не обеспечивающее высокую скорость и плавность хода по пересеченной местности, и ограниченная функциональность.

На сегодняшний день подразделение робототехнических средств оснащено дистанционно управляемыми машинами BROKK (Holmhed Systems AG, Швеция), MV-3 и MV-4 (Telerob, Германия), кроме того, планируется принять на снабжение мобильные роботы МРК-25М и МРК-46М (МГТУ им. Н.Э.Баумана, Россия).

В табл. показаны основные характеристики данных аппаратов и проведено сравнение с роботизированной платформой.

Таблица.  
 Сравнительная характеристика роботизированного комплекса  
 с имеющимися системами

Показатели	Наименование имеющихся систем					Наименование инновационной продукции
	BROKK	MV3	MV4	МРК-25М	МРК-46М	
Тип движителя	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Гусеничный	Колесный, каждое колесо имеет свой привод
Управление	Радиоканал до 200 м., Кабель	Радиоканал, Кабель	Кабель	Кабель	Кабель	Радиоканал (до 1 км), Кабель (до

	кабель					200 м)
Ком-плектация	Черно-белые камеры, навесное оборудование (ковши, манипуляторы)	Черно-белые камеры, манипулятор	Черно-белые камеры, навесное оборудование (ковши, манипуляторы)	Телевизионная установка, осветительные приборы, манипулятор	Манипулятор, телевизионная установка	Датчики, камеры, манипуляторы, беспилотные летательные аппараты и пр.
Применение	Проведение работ по разрушению строительных конструкций, демонтажу ядерных реакторов, очистке поверхностей литейных котлов.	Разведка, ликвидация последствий локальных аварий на предприятиях ядерного цикла.	Разведка, ликвидация последствий локальных аварий на предприятиях ядерного цикла.	Проведение работ по ликвидации последствий локальных радиационных и химических аварий на бетонных, асфальтовых и плотных грунтовых площадках, а также для проведения пиротехнических работ.	Проведение работ по ликвидации последствий локальных радиационных аварий.	Дистанционное обследование местности в случае техногенной катастрофы, исследование подозрительный предмет при угрозе террористических актов, проведение ремонтных работ в условиях, опасных для людей.
Возмож-	Да (вы-	Нет	Да (вы-	Нет	Нет	Да (выбор

мож- ность оптими- зации под кон- конт- кретные пара- метры заказчи- ка	бор ма- нипуля- тора и ковша)	бор ма- нипуля- тора и ковша)			навесного оборудова- ние, в зави- симости от сферы при- менения)
---	--	--	--	--	---

Особенность предлагаемого аппарата заключается в том, что платформа – многоцелевая, является носителем БПЛА и ретранслятором для его управления.

Основными преимуществами перед аналогами являются: повышенная надежность, за счет меньшего количества выступающих из корпуса частей; повышенная маневренность, за счет конструкции подвески; повышенная живучесть машины, за счет применения колесного движителя, а не гусеничного, то есть в случае потери или повреждения части колес робот будет передвигаться.

Основными потребителями подобной техники являются Министерство чрезвычайных ситуаций, Министерство обороны Российской Федерации. Но на сегодняшний день, рынок представлен в основном зарубежными дорогостоящими образцами с аналогичным или меньшим функционалом, большая часть отечественных разработок находится на уровне проектов или прототипов.

Поэтому, проект роботизированной платформы является именно тем, чего не хватает на современном рынке и в чем нуждаются спецслужбы страны. С помощью нее можно облегчить и обезопасить работу людям и спасти множество жизней.

#### Литература:

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2013 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014.

2. Батанов А.Ф., Грицынин С.Н., Муркин С.В. Робототехнические системы для применения в условиях чрезвычайных ситуаций. Специальная Техника. №2, 2000 г. <http://www.ess.ru/archive/2000>

3. Кизилов С.А., Игнатова А.Ю., Бойцова М.С., Папин А.В. Робот-платформа / Пат. РФ на полезную модель 151430, заявл. 21.04.2014, опубл. 10.04.2015.

4. Соловых С.Н., Алимов Н.И. и др. Способ поиска и обнаружения источников гамма-излучения в условиях неравномерного радиоактивного излучения / Пат. РФ № 2195005, опубл. 20.12.2002.