

УДК 62-237:614.8.084

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.А. КОНДРАТОВИЧ,
Г.С. ДМИТРИЧЕНКО

Государственное учреждение образования «Институт переподготовки и повышения квалификации» МЧС Республики Беларусь, пос. Светлая Роща, Борисовский р-он, Минская обл., Беларусь

В статье рассмотрена актуальность и необходимость создания аварийно-спасательного робототехнического средства, рассмотрены перспективные пути снижения возможных потерь спасателей при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, определены объекты на которых могут быть применены аварийно-спасательные робототехнические средства при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на территории Республики Беларусь.

Ключевые слова: аварийно-спасательное робототехническое средство, безэкипажные РТС, безлюдные технологии.

Введение. Работы по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) связаны с большим риском для жизни людей, в том числе профессиональных спасателей.

Одним из перспективных направлений решения проблемы повышения безопасности и оперативности выполнения аварийно-спасательных работ в экстремальных для жизни человека условиях является применение так называемых безлюдных технологий с использованием робототехники. Следует указать на особую актуальность и необходимость создания аварийно-спасательного робототехнического средства (РТС), исходя прежде всего из человеческого фактора обеспечения безопасности спасателя и достижения материального фактора снижения наносимого ущерба при ЧС. С экономической точки зрения создание безэкипажных РТС является достаточно наукоёмким и дорогостоящим по сравнению с разработкой традиционной экипажной техники. Но такие финансовые затраты на создание РТС являются оправданными.

Основная часть. При всей бесценности человека, согласно расчетам по специальным методикам, проведенным в Российской Федерации, гибель одного

спасателя составит для государства суммарный ущерб стоимостью, намного превышающей стоимость современных РТС [1]. Поэтому если образец РТС за весь жизненный цикл послужит спасению хотя бы одного спасателя при работах в ЧС, то оно выполнит свое функциональное предназначение и окупит затраты на его создание. С технической точки зрения для применения в экстремальных условиях при ликвидации ЧС должны разрабатываться мобильные РТС. В общей трактовке понятие мобильность - это подвижность, готовность к быстрому выполнению заданий. Поэтому мобильные РТС должны удовлетворять не только «статической» мобильности, характеризующей постоянную готовность при хранении к быстрому применению, но и «динамической» мобильности, позволяющей оперативную их доставку в район ЧС всеми видами транспорта и особенно вертолетом и самолетом при возможном десантировании на парашюте.

На основании анализа возможных ЧС следует считать, что при ликвидации их последствий на территории Республики Беларусь робототехника может быть применена при ликвидации аварий на: радиационно опасных объектах, химически опасных объектах, взрывопожароопасных объектах, объектах горно-рудной промышленности, а также на водных бассейнах и в подземных сооружениях.

Необходимо отметить, что робототехника уже сегодня широко применяется при обезвреживании взрывоопасных предметов.

Исходя из решаемых задач, для мобильных спасательных РТС будет являться особенно важной их готовность и способность к внезапному и экстремному применению (по возможно разовому и при так называемом вероятностнождущем их жизненном цикле) для выполнения первоочередных спасательных работ в экстремальных особо опасных для жизни человека условиях. Это положение, в свою очередь, предполагает ограниченное наличие в соответствующих структурах, в том числе в МЧС, уникальных и дорогостоящих мобильных РТС как по номенклатуре, так и по количеству образцов определённого типа. Однако, с экономической точки зрения, мобильные РТС должны быть двойного назначения. При этом особое внимание должно уделяться их многократному применению в так называемых «обычных» более часто встречающихся ситуациях при менее опасных для человека условиях.

Создание мобильных спасательных РТС не должно быть самоцелью, поскольку в конечном счёте в максимально возможной степени они должны

заменить человека-спасателя и в первую очередь в экстремальных условиях его деятельности. При этом необходимо учитывать, что в нормальных условиях деятельность человека всегда является более рациональной по сравнению с работой машины-робота. Однако робот может более совершенно осуществлять некоторые отдельные запрограммированные для него операции и виды работ.

Поэтому РТС, как робот-спасатель, должно обязательно выполнять вместо человека-спасателя в требуемой последовательности особо необходимые элементы его двигательной, мышечно-силовой и интеллектуальной деятельности. Исходя из этого положения РТС, как унифицированное телешасси-модуль, должно обязательно включать самоходное базовое шасси, функцию руки человека должна выполнять механическая рука-манипулятор, функцию зрения человека должен осуществлять телевизионный глаз-телекамера, а интеллектуальная деятельность человека должна воспроизводиться бортовой информационно-управляющей системой с необходимой коррекцией всего цикла работы РТС человеком оператором посредством системы дистанционного управления. Учитывая приоритетные спасательные задачи первоочередного выполнения целесообразно иметь мобильные спасательные РТС, функционирующие, например, как робот-разведчик, робот-химик, робот-дозиметрист, робот-санер, робот-взрывотехник, робот-пожарный и др.

Целесообразно создавать малогабаритное РТС многофункционального назначения, заключающееся в комплексировании унифицированного телешасси-модуля комплектом облегченного съемно-навесного оборудования преимущественно измерительного типа и набором рабочего инструмента для обеспечения работы захвата манипулятора.

Согласно проведенному анализу, в чрезвычайных ситуациях кроме разведывательно-измерительных работ потребуется также первоочередное выполнение более трудоёмких спасательных работ, например, таких как землеройные, разградительные, противопожарные, противорадиационные и др. Поэтому для выполнения таких достаточно трудоёмких спасательных работ для мобильных малогабаритных РТС нецелесообразно на одном базовом шасси осуществлять размещение нескольких типов рабочего оборудования, что может по массогабаритным параметрам приблизить РТС к уровню соответствующих экипажных машин.

На основании проведённого анализа вариантов возможного рабочего оборудования и исходя из перспективности РТС по экономическим затратам, конструктивному исполнению, техническому обслуживанию и практическому применению следует избирательно оснащать унифицированное телешасси-модуль соответствующим вариантом съёмного рабочего оборудования с унифицированными узлами крепления и исполнительными приводами.

При этом избирательное оснащение телешасси съёмным рабочим оборудованием конкретного типа для таких РТС может осуществляться двумя способами: первый - в заводских условиях, второй - непосредственно в подразделениях МЧС при спланированном применении РТС.

За рубежом развитие робототехники имеет в основном специальное узкоцелевое предназначение. Образцы разрабатываются для решения задач особого риска при ликвидации ЧС с широким использованием унифицированно-модульного конструктивного построения.

Например, в настоящее время в РФ ведутся работы по созданию пожарного робота-разведчика [2] для решения проблемы безопасности на пожарах при выполнении аварийно-спасательных работ в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Пожарный робота -разведчик предназначен для разведки пожара в зонах повышенного риска для жизни человека при авариях на предприятиях с выбросом радиоактивных, химических и бактериологических веществ;

- высокой температуре продуктов горения;
- большой концентрации в воздухе опасных для здоровья людей продуктов горения;
- тушении пожаров на складах боеприпасов и других объектах при условии опасности разлета осколков.

Принципиальное техническое решение пожарного робота-разведчика можно видеть на приведенном рисунке 1.

Робот поддерживает связь с внешним управляющим устройством посредством модуля беспроводной связи, что позволяет ему выполнять работы на значительном расстоянии от пункта управления пожарным роботом-разведчиком.

Многофункциональная рука-манипулятор может открывать двери хранилищ, электрощитов, освобождение маршрута движения от различных преград, а также обеспечивает взятие проб газа, жидкости и грунта.

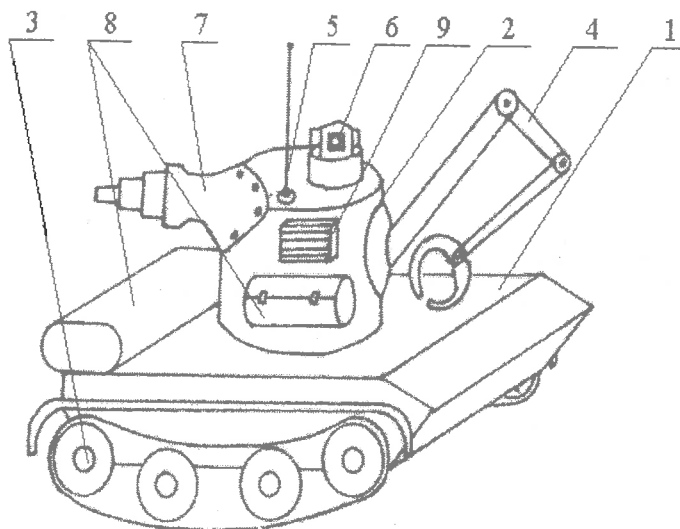


Рисунок 1 – Принципиальное техническое решение пожарного робота -разведчика: 1 – корпус с поворотной башней; 2 – устройство управления (бортовой компьютер), встроенное в корпус с поворотной башней; 3 – четыре пары колес, приводимые в движение двумя серводвигателями; 4 – многофункциональная рука-манипулятор; 5 – модуль беспроводной связи; 6 – устройство наблюдения с видеокамерой; 7 – пневматическая установка комбинированного тушения стволового типа; 8 – контейнеры с огнетушащими веществами; 9 – приборы измерения доз.

Пневматическая установка комбинированного тушения стволового типа способна ликвидировать небольшие очаги пожара, обеспечивает безопасную работу всех систем робота и освобождает путь движения в назначенную точку.

Вывод. Исходя прежде всего из необходимости обеспечения безопасности спасателя и снижения наносимого ущерба при ЧС, несмотря на то, что создание безэкипажных РТС является достаточно наукоёмким и дорогостоящим по сравнению с разработкой традиционной экипажной техники и влечет большие финансовые затраты, применение робототехники при выполнении аварийно-спасательных работ в экстремальных для жизни человека условиях является оправданным.

Литература

1. Н.Н. Северов. Применение робототехники в чрезвычайных ситуациях: теория и практика. Новогорск, Академия гражданской защиты МЧС России, – 2003, – 241 с.

2. Н.Н. Старков, М.В. Россиев. Концепция создания пожарного робота-разведчика.// Пожаровзрывобезопасность, – №5, – 2007. С. 68 – 70.

Поступила в редакцию 3.03.2008.

A.A Kondratovich, G.S. Dminrichenko
PROSPECTS OF ROBOTICS USING DURING ELIMINATION OF
CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS

This article depicts relevance and necessity of rescue robotic device creation, considers possible ways of possible damages reducing for rescuers during elimination of emergency situations, determines objects on the territory of the Republic of Belarus where robotic rescue devices can be used.