

удается, нудно провести искусственное дыхание. После восстановление дыхания у человека нужно уложить его на бок и ждать приезда скорой, следя за пульсом и дыханием пострадавшего.

Заключение

В связи с возможностью угрозы ЧС в Кемеровской области гражданам необходимо знать правила проведения первой помощи пострадавшим при всех возможных травмах на том или ином происшествии. Это дает шанс на спасение больше количества людей из зоны ЧС и сохранения им жизни. Однако следует помнить, что неумелое оказание первой помощи так же может привести к смерти пострадавшего. Поэтому лучше не допускать возникновения ЧС, аккуратно пользоваться огнем, соблюдать правила дорожного движения, правила трудовой безопасности и др.

Литература.

1. <http://www.42.mchs.gov.ru>
2. <http://valeologija.ru>
3. <http://www.pervayapomosh.com>
4. <http://www.tiensmed.ru/news>
5. А.Гуренкович. Аварийно – спасательные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций, вызванных наводнениями. <http://locus23.narod.ru/audience/refer2.htm>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*М.С. Федонов, Р.Р. Шарафиев, студенты гр. 17390, П.В. Родионов, ст. преподаватель Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Юрга
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 6 –49 –42*

Введение

На вооружение МЧС России с недавних пор стали поступать роботы. Конечно, не такие как в популярном американском фильме «Робокоп», но с задачами по тушению пожаров, поиску людей под завалами, разведкой в труднодоступных местах, эти умные машины справляются вполне успешно. И пусть они выглядят не так эффектно, как роботы из фантастических блокбастеров или компьютерных игр, зато такой трудяга на гусеничном или колесном ходу может пробраться туда, куда не рискнет сунуться никакой «супергерой», в частности в места радиоактивного загрязнения или взрывоопасную среду. Да мало ли опасных факторов, с которыми сталкиваются спасатели в своей нелегкой работе?

Так в Новосибирске эти роботы успешно приняты на вооружение в специальном управлении федеральной противопожарной службы для выполнения боевых задач по ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожаров на объектах экономики, имеющих стратегическое значение для нашей страны. Пока такие роботизированные комплексы применяют в основном на учениях, но и в реальной аварийной ситуации они не подведут и спасут людей. Разработкой роботов для целей МЧС занимается несколько фирм, как в России, так и за рубежом.

С каждым годом робототехника завоевывает мир. Ученые придумывают не только более сложные, но и более полезные андроиды. Однако в повседневной реальности эти инновации редко используются. Хотя уже сейчас надо внедрять роботов в разные сферы нашей жизни. В любом большом городе каждый день происходят происшествия – пожары, обрушения, наводнения и т.д. И не редко случается, что спасатели не могут помочь пострадавшим. Так вот суть идеи состоит в том, чтобы на службе у МЧС были специально разработанные роботы-спасатели.

Оригинальность данной идеи в том, что подобных роботов-спасателей, которые были бы на постоянной службе в спасательных службах, пока нет в мире

Значимость данной идеи: данные андроиды смогут спасти людей в тех ситуациях, когда обычный спасатель бессилен. При этом сами же спасатели будут находиться в безопасности. В итоге: данная инновация за год поможет спасти сотни, а то и тысячи людей.

При выполнении аварийно-спасательных работ часто возникают ситуации, опасные для жизни человека. Свести к минимуму степень риска для спасателей позволяет использование так называемых безлюдных технологий.

Среди множества современных робототехнических средств особое место занимают мобильные подвижные роботы. Широкий спектр их функциональных возможностей, постоянная готовность к внезапному применению делает мобильных роботов незаменимыми для служб экстренного реагирования.

Робототехническое средство – это устройство, которое выполняет функциональные действия, предписанные виды работ или операции без непосредственного участия человека.

В сентябре 1997 года в «Лидере» было создано Управление спасательное робототехнических средств. Впервые роботы были использованы во время нештатной ситуации в июне 1997 года в Федеральном ядерном центре ВНИИЭФ (Арзамас-16) в г. Саров. Специалистами Центра «Лидер» и МГТУ имени Баумана отработана технология локализации источников ионизирующего излучения с применением робототехнических средств. В январе 1998 года под Грозным с помощью МРК-25 была проведена операция по локализации и контейнеризованию кобальта радиоактивного источника. Робот обнаружил его местонахождение, растопил замерзший грунт и поместил извлеченный источник в специальный контейнер для его последующего захоронения.

Возможности Управления значительно расширились с поступлением в Центр шведских робототехнических комплексов серии « BROKK » и немецких РТК серии « MF ». Эти машины, приспособленные для работы в условиях ограниченного пространства, агрессивных средах и радиации, оснащены сменными манипуляторами и рабочими инструментами: различными видами захватов, экскаваторных ковшей, гидравлическими ножницами и молотом.

Ежегодно на протяжении с 2005 года по 2010 год с помощью робототехнических средств MF-4, МРК-27 производилось разминирование посевных площадей и животноводческих пастбищ в Чеченской республике. Президент и руководство Чеченской республики не раз высоко оценивало работу произведенную управлением с помощью РТС.

В городе Волгограде в 2009 году управлением при использовании BROKK-110D очищена от радиоактивного загрязнения территория площадью 595 м². Собрано, законсервировано и сдано на длительное хранение 52, 4 м³ радиоактивных отходов.

В 2010 году в городе Вологда и Тверской области специалистами управления при использовании BROKK-110D и BROKK-330 произведена утилизация 12 баллонов с аварийно-химическим опасным веществом и 150 кг. отравляющего химического вещества.

Специалисты Центра используют все лучшее, что создано российскими и зарубежными учеными в области робототехники. В настоящее время в Центре «Лидер» осуществляется опытная эксплуатация, отработываются технологические операции и проводится экстренная доработка роботов для повышения их мобильности и стойкости к поражающим факторам.

С 2006 г. ФГУ ВНИИПО МЧС России, в соответствии с приказом МЧС России от 23.01.2006 № 31 определен головным по организации разработки и внедрения РТК (наземных, подводных и воздушных) в системе МЧС России.

В ФГУ ВНИИПО МЧС России был образован научно-исследовательский центр робототехники (далее - НИЦ Р) в составе четырех отделов:

- отдел 4.1 разработки наземных робототехнических комплексов;
- отдел 4.2 разработки беспилотных летательных аппаратов;
- отдел 4.3 разработки дистанционно-управляемых подводных аппаратов;
- отдел 4.4 эксплуатации тренажеров и подготовки операторов.

НИЦ Р тесно сотрудничает с рядом передовых в области робототехники научно-проектных организаций, таких как ЗАО «ЦВТМ при МГТУ им. Н.Э. Баумана», ЦНИИРТК (г. Санкт-Петербург), ОАО «НИКИМТ-Атомстрой», ИТУЦ робототехники (корпорация «Росатом»).

Учитывая приобретенный опыт, в последующие годы был разработан ряд наземных противопожарных РТС легкого, среднего и тяжелого классов.

В 2006 г. совместно с МГТУ им. Н.Э. Баумана был разработан мобильный робототехнический комплекс разведки и пожаротушения легкого класса (МРК-РП), а также автомобиль быстрого реагирования для проведения пожарной разведки, а также аварийно-спасательных работ и пожаротушения в условиях повышенной опасности (АБР-РОБОТ), собранный на шасси КАМАЗ-4326.

В 2010 г. завершена разработка мобильной системы воздушного видеонаблюдения с использованием нескольких (до 4 шт.) привязных аэростатов, размещенных над защищаемым объектом. Комплекс предназначен для оперативного информационного обеспечения аварийно-спасательных работ и пожаротушения на потенциально-опасных промышленных и оборонных объектах.

В 2010 г. успешно проведены предварительные испытания мобильного пожарно-спасательного комплекса большой мощности, оснащенный роботизированной установкой газодымозащиты МПСК-РГВТ. Комплекс предназначен для ликвидации крупных пожаров и проведения аварийных работ на опасных объектах.

На территории ФГБУ ВНИИПО МЧС России ведется также работа по созданию учебно-испытательной базы. В 2009 г. завершены проектные работы, а в 2010 г. началось строительство многофункционального учебно-тренировочного и испытательного корпуса роботизированных систем МЧС России, включающего, в том числе, бассейн для отработки подводных РТС и тренажер для подготовки операторов. Здание завершается строительством в 2012 г. и предназначается для подготовки и проведения испытаний РТС различного класса (наземных, подводных и воздушных), а также обучения технического персонала.

МРК-РП предназначен для проведения разведки и тушения локальных пожаров при ликвидации последствий аварий, отягощенных химическим и радиационным загрязнением, сопряженных с рисками гибели и травматизма личного состава, а именно:

- подачи в очаг возгорания ОТВ (водопенный раствор) от водопенного модуля пожаротушения;
- подачи в очаг возгорания ОТВ (порошка) от порошкового модуля пожаротушения;
- подачи в очаг возгорания тонко распыленной воды от АБР-РОБОТ через 50-ти метровую катушку по рукаву высокого давления;
- подачи в очаг воздушно-механической пены низкой кратности от АБР-РОБОТ через 50-ти метровую катушку по рукаву высокого давления или пены высокой кратности через пожарный рукав и генератор пены высокой кратности (ГВП), закрепленный на манипуляторе, от цистерны;
- ведение предметной разведки в дневное и ночное время суток и в условиях задымленности.

Актуальность данной темы состоит в том, что в наше время ведутся активные разработки робота-спасателя. Это связано с тем, что АСР проводятся в условиях радиационного и химического заражения, задымленности и чтобы снизить риск травматизма и гибели спасателей, а также облегчить разведку и поиск пострадавших в завалах, потерявших в тайге, постоянно в МЧС России ведутся научно-исследовательские работы по созданию и усовершенствованию робототехнических средств для проведения аварийно-спасательных работ.

Мы своим творческим проектом «робот-спасатель» хотим помочь решить эту серьезную проблему: в эпоху сложных ситуаций. В течение одного года велась усердная работа над созданием и программированием.

Цели и задачи данного проекта – это показать модель робота спасателя, рассказать его тактико-технические характеристики, и для каких целей он предназначен.

Задачи:

1. Ознакомить, слушателей, с общим устройством робота-спасателя.
2. Разработать действующую модель робота.

Основная часть.

Робот как машина состоит из двух основных частей – исполнительных систем и информационно-управляющей системы с сенсорной системой. В свою очередь исполнительные системы включают манипуляционную систему (обычно в виде механических манипуляторов) и системы передвижения, имеющиеся только у мобильных (подвижных) роботов.

Роботы классифицируются по:

- областям применения – промышленные, военные, спасательные, исследовательские;
- среде обитания (эксплуатации) – наземные, подземные, надводные, подводные, воздушные, космические;
- степени подвижности – стационарные, мобильные, смешанные;
- типу системы управления – программные, адаптивные, интеллектуальные;
- функциональному назначению – манипуляционные, транспортные, информационные, комбинированные;
- типу приводов – электрические, гидравлические, пневматические;
- типу движителя – гусеничные, колесные, колесно-гусеничные, полугусеничные, шагающие, колесно-шагающие, роторные, с петлевым, винтовым, водометным и реактивным движителями;
- конструктивным особенностям технологического оборудования (по числу манипуляторов);
- по грузоподъемности манипуляторов (сверхлегкие – до 1 кг, легкие – от 1 до 10 кг, средние – от 10 до 200 кг, тяжелые – от 200 до 1000 кг, сверхтяжелые – свыше 1000 кг);

- по системе координат рабочей зоны (линейная, угловая);
 - типу источников первичных управляющих сигналов –электрические, биоэлектрические, акустические;
 - способу управления – автоматические, дистанционно-управляемые (копирующие, командные, интерактивные, супервизорные, диалоговые), ручные (шарнирно-балансирные, экзоскелетные);
 - уровню универсальности – специальные, специализированные, универсальные;
 - типу базовых элементов систем управления – пневматические, электронные, биологические.
- Роботы-спасатели или робототехнические средства классифицируются по типам, как показано в таблице 1.

Таблица 1

Классификация и обозначение типов РТС

Тип РТС	Обозначение типа	Подтипы
РТС для работ в зоне радиационной аварии	РТС-Р	Разведывательные: разведка в зонах ЧС: визуальная, фотографическая, химическая, радиационная, тепловизионная, картографическая, видеоразведка.
РТС для работ в зонах химической и радиационной аварий	РТС-РХ	Разведывательно-технологические и технологоразведывательные:
РТС для работ с взрывоопасными предметами	РТС-В	разведка в зонах ЧС, сборочно-разборочные работы, транспортирование опасных грузов, подавление источника ЧС. Технологические: сборочно-разборочные работы, погрузка-разгрузка, транспортирование и переработка опасных материалов, очистка зон ЧС.
РТС для разведывательных и ликвидационных работ на пожарах и в зонах высоких температур	РТС-РП, РТС-П	Разведывательные и разведывательно-технологические: разведка пространства в зонах ЧС, поиск и ликвидация опасных объектов, охрана объектов, нейтрализация нарушителей, постановка радиопомех, дымовых завес, доставка в зону действий специальных средств
РТС для специальных подводно-технических и надводных работ	РТС-В	
РТС для выполнения антитеррористических операций	РТС-А	

Основные требования к изделию:

При разработке модели нашего робота мы предъявили к нему ряд требований:

1. Эстетические: робот должен быть оригинальным, напоминающим по внешнему виду кран с манипулятором.
2. Эксплуатационные: для упрощения при сборке применяются два взаимозаменяемых ультразвуковых датчика и два сервомотора, робот должен быть прочным по конструкции, так как работает по принципу погрузчика.

Робот- спасатель ЮТИ ТПУ

Робот спасатель был создан на платформе LEGO MINDSTORMS и запрограммирован в программе Turbo Pascal.

Технические характеристики оборудования робота-спасателя

- микрокомпьютер NXT
- легио-конструктор –9785
- компьютер с программным обеспечением Windows 7
- программное обеспечение Mind Storm NXT 2.0

Принцип работы конструкции.

Основа работы робота-спасателя в принципе погрузчика, поднимающего и опускающего при помощи крана манипулятора предметы. Эта работа осуществляется за счет сервомотора. Вспомогательная зубчатая передача дает возможность плавно поднимать и опускать предметы. Мощная ходовая часть осуществляется за счет двух сервомоторов и гусениц, насаженных на четыре колеса. Работу колес фиксируют закрепительные балки.

Проектирование робота-спасателя основано на универсальном роботе-спасателе, который будет выполнять аварийные работы в местах радиационного, химического, биологического заражения. Основное внимание уделяется шасси и крану манипулятору, так как это является основным рабочим органом робота-спасателя. Руководителем нашего проекта является старший преподаватель кафедры БЖДЭиФВ Пеньков Александр Иванович. Данный робот принимал участие в специализированной выставке-ярмарке ПОЖТЕХ-ЭКСПО 2014, которая проходила в городе Кемерово с 25.11.2014 по 28.11.2014 гг. В ходе проведения выставки наш робот был отмечен дипломом первой степени и золотой медалью ЭКСПО СИБИРЬ.

Наша модель – шаг в решении глобальной проблемы «Обеспечение безопасности и механизированная помощь спасателям в решении трудных задач в области проведения аварийно-спасательных работ». Неожиданно для себя мы столкнулись с проблемой – массой предмета, так как сервомотор рассчитан на небольшую мощность и поэтому он не может поднимать тяжелые предметы, в связи с этим данное робототехническое средство можно использовать при работах по обезвреживанию территории от радиоактивных веществ и самодельных и заводских взрывных устройств малой мощности.

Заключение

Описание возможности реализации идеи: андроид в обязательном порядке должен быть оснащен видеокамерой с обзором на 360 градусов, с помощью которой спасатели смогли бы видеть, что находится вокруг робота. Размеры робота-спасателя должны быть не очень большими (примерно в два раза меньше среднего человеческого роста), чтобы была возможность проникать в небольшие проемы, разломы. Для возможности передвижения по неровным поверхностям андроида необходимо снабдить цепкими гусеницами. Руки робота должны обладать большой силой, чтобы была возможность подъема массы в несколько раз превышающей массу самого андроида. Самой главной функцией рук робота-спасателя должна быть возможность безболезненного захвата пострадавшего для его дальнейшей транспортировки в безопасное место. В зависимости от модификации андроид можно снабдить различными функциями преодоления препятствий (сверление, резка, отбойный молоток и т.д.).

Экономический эффект от внедрения: на разработку и внедрение устройства потребуются значительные вложения средств, однако после успешных испытаний роботом-спасателем с большой долей вероятности заинтересуются многие страны. От экспорта можно будет получать большую прибыль. Но самый главный эффект от внедрения – это тысячи спасенных людей.

Возможные риски для внедрения идеи: большие вложения на стадии разработки и испытаний, дороговизна материалов для деталей. Требуются особые технические и интеллектуальные условия для реализации проекта. Кроме материальных сложностей придется столкнуться с негативным отношением многих людей к «роботизации» жизни.

Мы видим большие перспективы развития роботостроения в создании роботов-спасателей. Планируем в дальнейшем, продолжить, работу над модернизацией робота-спасателя, считаем, что наш пример привлечет студентов нашего института для участия в этой интересной и важной работе. Легкость конструирования это большое количество единомышленников, что приведет к появлению на свет разнообразных по конструкции роботов-спасателей.

Литература.

1. Арустамов, Э.А., Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов. М.: Изд. центр Академия, 2012.
2. Концепция национальной безопасности Российской Федерации // Учеб.- метод, пособие, дополнение к Информационному сборнику «Безопасность» № 1-2 (53). М., 2009. - 227 с. 3.
3. Человек и катастрофы: проблемы обучения новым технологиям и подготовки населения и специалистов к действиям в чрезвычайных ситуациях: Междунар. симпозиум. М.: ВНИИ ГО и ЧС, 1999. – 500 с.
4. <http://www.mchs.gov.ru/document/279592>
5. <http://www.0-1.ru/?id=36518>
6. <http://www.mchs.gov.ru/document/279592/?print=1>
7. <http://www.vniipo.ru/departments/nicntr.htm>