

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ В СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Автор: Юлиана САЖИН, ст. гр. ТІ 113
Научный руководитель: преп. Михаил ЧЕРЕЧЕЧА

Технический Университет Молдовы

Актуальность: Роботы и другие высокие технологии всегда интересовали человечество, в наше время огромное количество ученых по всему миру ведут различные разработки в этой сфере науки. Поистине уникальным считается создание роботов-спасателей, которые могут находиться в условиях опасных для здоровья и жизни людей, могут в автономном режиме проводить поисково-спасательные операции при авариях как техногенного, так и природного происхождения.

Robots and other high technology mankind has always been interested, in our time a great number of scientists around the world are developing in this direction. Truly unique is the creation of robots that can save human lives.

Ключевые слова: роботы, спасение жизни, чрезвычайные ситуации, стандартизация роботов.

1. Введение

Мы живем в мире природных, техногенных, социальных и других опасностей, которые часто угрожают нашему здоровью и жизни. Каждый день газеты, радио и телевидение сообщают нам об очередных авариях, катастрофах или стихийных бедствиях, из-за которых погибли или пострадали люди.

При возникновении чрезвычайных ситуаций люди проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы, направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, а также на снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь.

В современном мире с техническим развитием человечество научилось избегать бедствий, изобретая всё новые и новые средства защиты от негативных факторов. Вместе с характером чрезвычайных ситуаций изменился и способ их ликвидации, проведения спасательных работ. Технологические достижения в области аварийно-спасательных работ представляют собой роботизированные технологии, которые могут в автономном режиме проводить поисково-спасательные операции при авариях как техногенного, так и природного происхождения.

Одно из определений роботов гласит: «Роботы – это движущиеся автоматические машины, свободно программируемые и способные работать без всякого или с небольшим участием человека». Использование роботов требует разработки и внедрения эффективных систем безопасности, устраняющих риск для людей, программистов, специалистов технического обслуживания.

Безопасность робототехнических систем регулируется множеством международных норм и стандартов. Стандарты, в том числе по безопасности в робототехнике, устанавливают единые правила игры на рынке, если все участники их соблюдают. Стандарты безопасности уменьшают риск летального исхода и травм, ограничивают юридическую ответственность, помогают удовлетворить потребности рынка и способствуют снижению затрат за счет унификации проектирования и производства. А гармонизированные международные стандарты снижают затраты машиностроителей и конечных пользователей, как говорит Роберта Нельсон Ши, председатель комитета Отраслевой робототехнической ассоциации (Robotic Industries Association, RIA) по стандартизации в области безопасности роботов. Например, компаний Rethink Robotics и Universal Robots имеются роботы с датчиками, которые останавливают движение при обнаружении препятствия. Такое решение снижает риск для людей, работающих в той же зоне.

Особое внимание заслуживают роботы - спасатели, призванные защищать человеческую жизнь. Эти роботы, способны справиться с теми задачами, что человеку не под силу. Роботы спасатели могут работать в опасной среде, поднимать тяжелые грузы при завалах, обнаруживать людей по тепловому излучению и проникать в места, труднодоступные для человека. На сегодняшний день роботы-спасатели приобрели большую популярность. В этой статье будет рассказано о некоторых из них.

2. Роботы-спасатели

В то время, когда СМИ постоянно сообщают нам о различных прототипах двуногих японских гуманоидов, всё большего применения в городской среде набирают ползающие, карабкающиеся и бегающие роботы, которые спасают жизни людей.

Роботы способны быстро действовать в непредсказуемой и опасной среде. Их системы видения, связи и движения работают в самых напряженных условиях дыма, пыли и огня в зоне бедствия. Сейчас роботы-спасатели чаще всего применяются в чрезвычайных ситуациях геологического происхождения. Большое число передовых разработок посвящено именно теме землетрясений.

Робот **Tmsuk T-52 Enryu** появился на свет ещё в 2004 году, его название переводится с японского как «дракон-спасатель». Стоит отметить, что данная метафора довольно точно отражает свойства машины: крупные габариты и предназначение участвовать в спасательных миссиях. В комплекте с большими размерами робота представлен и его солидный вес, составляющий 6 тонн, а грузоподъемность каждой из его конечностей достигает 500 килограмм. Робот может поднимать и устранивать обломки зданий и таким образом помогать находить людей под завалами.

Змееподобный робот **Snakebot** способен с легкостью проникать в здание, сквозь узкие проходы и снимать обстановку в режиме реального времени. Тело робота покрыто щетками с нейлоновым ворсом; вращение этих щеток обеспечивает движение машины. А поворачивается «змея» при помощи соединений в передней части, там же расположена и камера. Такой робот сможет пробраться практически под любыми завалами. Благодаря ему, спасатели будут точно знать, что там происходит. Тем более, что длина Snakebot составляет порядка 8 метров. Подобные устройства могут применяться для исследования обломков и поиска людей, пострадавших после обрушения лавины.

Робот **Quince**, разработанный университетами Тиба и Тохоку, уже успел зарекомендовать себя в работе на АЭС Фукусима-1. Это единственный японский робот, нашедший применение в ликвидации аварии. Он способен пробираться через самые сложные завалы, передавать на удалённый компьютер изображение, отснятое в условиях плохой видимости и почти в полной темноте, делать замеры радиации и уровня воды, а также брать пробы радиоактивной воды и пыли из подземных помещений энергоблоков.

На Фукусиме также был применён робот-разведчик **KONGA 3**. Робот смело вошел в разрушенное здание и провел разведку в режиме реального времени о сложившейся ситуации. Аппарату приходилось преодолевать препятствия с помощью трех камер наблюдения, при помощи манипулятора разгребать мусор и различные другие объекты, а датчики газа и радиации передавали свои сообщения в режиме реального времени.

Кроме перечисленных устройств для ликвидации аварии на АЭС используются так называемые киберкостюмы или экзоскелеты. Компания **CYBERDINE** представила на выставке усовершенствованный робот-киберкостюм **HAL (Hybrid Assistive Limb)**, переделанный в рекордные сроки под нужды ликвидаторов аварий. Его предшественник был создан для облегчения передвижения пожилых людей и людей со слабыми двигательными способностями. Костюм не просто поддерживает тело человека во время движения, но фактически берет на себя работу ослабленных или атрофированных мышц. Это крайне необходимо для ликвидаторов аварии на АЭС, потому что им часто приходится присутствовать в особо радиоопасной среде и поднимать тяжёлый груз.

Для того чтобы обнаружить выживших людей используется робот **Cougar10-LTM**. Этот робот способен видеть сквозь стены и также находить людей под руинами. Благодаря передовым радарным технологиям, устройство способно видеть не только движущихся людей, но и потерявших сознание и лежащих на полу. Помимо радара у робота есть набор видеокамер дневного и ночного видения. Робот применяется как во время поисково-спасательных операций, так и для обнаружения захватчиков и террористов внутри зданий.

Несчастные случаи на воде частое явление. Количество жертв довольно значительное, поэтому на пляжах и в аквапарках работают спасательные службы. Одной из важнейших характеристик спасателя на воде является умение хорошо плавать и быстро реагировать на форс-мажорную ситуацию. связи с этими факторами ученые активно занимаются разработкой механизированных спасателей на воде.

Робот **Pars** и представляет собой многомоторный вертолёт, который способен доставлять средства спасения на воде утопающим. Во время недавних испытаний он смог доставить плотик условному утопающему на 50 секунд быстрее, чем человек-спасатель. Робот также может и помогать спасателю, неся надувной круг к месту происшествя, чтобы человек не был им обременён. Устройство оборудовано датчиком GPS и светодиодными фонарями, оно способно осуществлять

ночные вылеты. Конечно, всё это не отменяет необходимости в работе спасателя: беспилотник просто поможет быстрее среагировать, после чего опытный специалист уже окажет дальнейшую помощь. Амин Риджи (Amin Rigi) из лаборатории RTS в Тегеране предложил использовать квадролёты для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на море. Система Pars состоит из автономного малотоннажного судна и размещённых на нём четырёхвинтовых беспилотных вертолётов. Она постоянно патрулирует заданный регион, что сокращает время реагирования. После получения сигнала бедствия плавучая платформа самостоятельно направляется к тонущему кораблю, отыскивает людей за бортом и сбрасывает им спасательные круги. Помимо сброса спасательных средств Pars предполагается использовать для доставки огнетушителей. Применять их непосредственно с квадролёта вряд ли возможно — их унесёт реактивной тягой.

Водный спасательный робот **Seascout** разработан с применением GPS-технологий и предназначен для спасения людей в открытых водах. Когда вы в беде, нужно просто активировать GPS маяк. По этим координатам робот может найти человека, «зачерпнуть» его в свой просторный отсек и отплыть в безопасное место. Он имеет внутреннее освещение, обзорный люк на крыше и средства радиосвязи, что позволит человеку, находясь у него внутри не чувствовать клаустрофобии или одиночества.

Робот **EMILY (EMergency Integrated Lifesaving lanYard)**, разработанный сотрудниками компании Hydronalix, представляет собой автономное плавательное средство, способное самостоятельно обнаружить утопающего и максимально быстро примчаться на помощь. Для этого он снабжен гидролокатором и акустическими датчиками. В режиме ожидания сигнала робот может находиться около 100 часов, в режиме патрулирования, на скорости 8 км/ч, - 8 часов. Однако, как только робот получает сигнал, скорость его возрастает до 64 км/ч и в таком режиме он может искать цель в течении 35 минут. Важно и то, что робот оснащен камерой, динамиками и микрофоном. Это позволяет береговой службе спасения находиться в контакте с нуждающимся в помощи человеком.

Пожары — это неконтролируемое распространения огня, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства. Возникают пожары как по вине матушки-природы (степные, торфяные), так и по вине самого человека, что происходит чаще всего.

В горящем помещении очень трудно пожарным найти и вызволить потерпевших. Поэтому логично, если работу пожарных-людей возьмут на себя пожарные-роботы. И подобные устройства существуют. К примеру, **робот SACI** заливает огонь водой и пеной, разгребает горящие обломки и исследует задымленные помещения.

В помощь пожарным используется также **роботизированный рукав Anna Konda**. Длина робота составляет 3 метра, а вес — 70 килограмм. Он подключается к традиционному пожарному рукаву и может «доползти» с ним на хвосте до труднодоступных мест в горящем здании, проникнуть через разломы или в межэтажные перекрытия, туда, куда пожарным-людям не добраться. Создатели Anna Konda сообщают, что аппарат может пробраться в аварийные туннели и не только начать там тушение пожара, но и доставить несколько дыхательных масок запертым там людям.

Существуют также роботы призванные обезопасить некоторые виды работы. Например, для монтажников-высотников используется робот **SMAVNET**. Название SMAVNET происходит от сокращения Swarming Micro Air Vehicle Network – сеть из роящихся микро-летающих аппаратов. Этот летающий робот похож на игрушку, он может трансформироваться в спасательную сеть в тех случаях, когда невозможно использовать обычные средства для спасения людей. Этот робот позволяет монтажникам-высотникам чувствовать себя в безопасности при работе в труднодоступных местах. Сети легко транспортировать и устанавливать в любом месте.

Работа шахтёра считается одной из самых трудных и самых опасных профессий. Взрывы газа, затопления, осыпи и завалы – всё это часть нелёгких будней горнорабочих.

В этом деле применение роботов крайне необходимо. Специалисты Sandia National Laboratories представили специального робота **Gemini-Scout Mine Rescue Robot**. Хотя робот не сможет вытащить на поверхность людей, зато сможет доставить в разрушенную шахту продукты питания и медикаменты. Робот имеет гусеницы для передвижения по практически любым поверхностям, датчики, распознающие опасные вещества в воздухе и камеру, транслирующую изображение на удаленный компьютер. Камера помогают устройству обнаруживать живых людей в завалах.

Робот компании VECNA представляет собой вспомогательное устройство для эвакуации с поля боя (**Battlefield Extraction Assist Robot**), или сокращенно – BEAR. Это робот-гуманоид размером с человека, который разработан для спасения людей. Новый прототип BEAR имеет четыре степени

свободы предплечий и запястий что делает его более ловким – извлекая одной рукой из-под завалов пострадавшего, второй он может приподымать и безопасно удерживать огромные балки.

Наша планета подвергается различным природным бедствиям, таким как ураганы, бури, тайфуны, лавины, оползни, сели. К счастью, на сегодняшний день любую природную катастрофу можно предвидеть с помощью синоптиков и Гидрометцентров. Но это позволяет лишь в частичной мере произвести эвакуацию людей и принять меры предосторожности, но на сто процентов это выполнить невозможно. В результате стихийных бедствий люди также оказываются в опасности. И роботы спешат им на помощь.

Разработанный русским конструктором Игорем Лобановым, **Isopod** (равноногий) представляет собой небольшой робот-спасатель с камерой вместо головы и средствами аудио-и видеосвязи. Он предназначен для осуществления разведки в пострадавших районах. Он уже был использован в спасательных операциях, и, как предполагается, будет играть ключевую роль в борьбе со стихийными бедствиями.

3. Заключение

Проанализировав всё вышеуказанное, мы видим, что роботы-спасатели являются действительно эффективным инструментом в решении столь ответственного дела как спасение людей. Ведь многие человеческие системы уже устарели и поисково-спасательные службы нуждаются в современных технологиях, да и среда, в которой приходится работать спасателям, очень непредсказуема. Но без человеческого фактора всё равно никак не обойтись. Однако вполне возможно, что вскоре искусственный интеллект сможет самостоятельно нести поисково-спасательную службу в чрезвычайных ситуациях.

Как указывалось выше роботы, не смотря на все их неоспоримые достоинства, могут нести и угрозу человеческой жизни. Чтобы выявить факторы риска в Великобритании запущена исследовательская программа, призванная установить потенциальную опасность современных роботов и умных машин. Авторов проекта интересует, какой вред человеку могут причинить роботы, и что нужно сделать, чтобы избежать таких угроз в дальнейшем. Бюджет проекта оценивается в \$1,75 млн. На первый взгляд проект может показаться чем-то напоминающим научно-фантастические произведения вроде «Терминатора» и «Я, робот», однако это вполне серьезное исследование. Его финансированием занимается британский Научный совет по инженерным и физическим наукам (EPSRC), работа распланирована на ближайшие три с половиной года. Ученым предстоит выяснить, насколько можно доверять роботам, причем вопрос будет изучен во всех возможных и невозможных аспектах. От выводов, сделанных научной комиссией, будет зависеть дальнейшее развитие робототехники в Великобритании и других странах, готовых прислушаться к результатам исследования. Перед всей зарождающейся индустрией робототехники сейчас встает вопрос о ее стратегических перспективах, и безопасность человека играет здесь первостепенную роль.

Библиография

1. Роботы-спасатели, Михаил Карпов.
2. Доступно: < <http://www.computerra.ru/tag/роботы-спасатели> > [12.11.2013].
3. RETSCH, Toni, Guido SCHMITTER, Albert MARTY, Принципы безопасности для промышленных роботов ,ИПС "Кодекс".
4. К дню спасателя: роботы-спасатели, по материалам Миллион Новостей Доступно :< <http://provincial.od.ua/chtivo/chitalnya/330-k-dnyu-spasatelya-roboty-spasateli.html> [17.09.2012].