

УДК 62-1/-9

**ЗАРУБЕЖНЫЕ МОДЕЛИ ПОЖАРНЫХ РОБОТОВ И
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Мельников С.М.

*Преподаватель кафедры тактики и аварийно-спасательных работ
Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиала Санкт-
Петербургского университета ГПС МЧС России,*

Владивосток, Россия

Павлычев М.Д.

*Курсант Дальневосточной пожарно-спасательной академии– филиала
Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, Владивосток,
Россия*

Аннотации: В статье подробно рассмотрены основные характеристики пожарных роботов, их область применения, а также тактические возможности при тушении пожаров и проведении АСР.

Ключевые слова: пожарный робот, пожар, использование, эксплуатация, характеристики.

***FOREIGN MODELS OF FIRE ROBOTS AND THE EFFECTIVENESS
OF THEIR USE***

Melnikov S.M.

Lecturer of the Department of Tactics and Rescue Operations

Far Eastern Fire and Rescue Academy - Branch of the St. Petersburg

University of the Ministry of Emergency Situations of Russia,

Vladivostok, Russia

Pavlychev M.D.

Cadet

*Far Eastern Fire and Rescue Academy - Branch of the St. Petersburg
University of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Vladivostok, Russia*

Annotations: The article discusses in detail the main characteristics of fire robots, their scope, as well as tactical capabilities in extinguishing fires and conducting firefighting.

Key words: fire robot, fire, use, operation, characteristics.

Около 10 миллионов пожаров вспыхивают по всему миру каждый день, унося тысячи жизней и уничтожая имущество. Кроме того, неуклонно растущее население мира, потребление энергии, как правило, усугубляют пожароопасность. Поэтому противопожарная защита является одной из важнейших задач каждой страны.

Автоматические системы пожаротушения, которые используются по объективным причинам и тушат пожар без вмешательства человека, являются одними из самых надёжных средств пожаротушения. Роботизированные системы пожаротушения [3; 11] разрабатываются с учётом определенных задач. К ним относится анализ и локализация пожаров, проведение поисково-спасательных работ и тушение пожаров. Стационарные робототехнические системы пожаротушения, такие как автоматические пожарные спринклеры и сигнализации, используются в густонаселённых и опасных районах для быстрого тушения какой-либо угрозы. Они полагаются на более простые системы, основанные на инфракрасном излучении и ультрафиолетовых детекторов для обнаружения пожара.

Эти высокотехнологичные роботы способны проникать в районы, небезопасные для людей. Они используют инфракрасные датчики, визуальную камеру и другие передовые сенсорные технологии

Ниже приведены некоторые передовые пожарные роботы, которые в настоящее время используются в разных частях мира для борьбы с пожарами.

THOR/ SAFFIR. Этот тактический пожарный робот THOR (рис. 1) для специальных операций был разработан для программы пожарного робота ВМС США(SAFFIR). Данный робот способен преодолевать труднопроходимую местность, а также использовать рукава и открывать двери. Он [8] первоначально использовался на кораблях военно- морского флота на борту которых есть опасные материалы и мало места для перемещения.

Рис. 1 – THOR/ SAFFIR [12]

Он имеет высоту 177 см, использует стереоскопические тепловизионные и лидарные датчики для навигации. Основная идея состоит в том, чтобы THOR мог передвигаться и работать полуавтономно с помощью удалённого оператора.

В отличие от других пожарных роботов, он способен эффективно открывать двери. Однако, в настоящее время, всё ещё есть некоторые неудачи. Машина достаточно медленная и подвержена пагубному воздействию огня и воды.

Thermite Robot. Это небольшой пожарный танк [4; 9], разработанный исключительно для армии США. Этот автомобиль с дистанционным управлением оснащён сверхмощным насосом, который способен перекачивать более 2т воды в минуту

Рис. 2 – Thermite Robot [13]

Установленная на нём камера позволяет команде, управляющей им, легко перемещаться по щебню и быстро тушить пламя. Автомобиль может

применяться в различных чрезвычайных ситуациях, такие как промышленные и лесные пожары, находясь под контролем с безопасного расстояния.

Робот *Thermite* (рис. 2) весит около 740 килограммов. Для предотвращения его перегрева он был сконструирован из высококачественных огнеупорных материалов. Более того, он имеет встроенную систему охлаждения, которая поддерживает его в стабильном температурном диапазоне, используя часть воды в насосе в качестве охлаждающей жидкости.

Будущее данного робота действительно перспективное. В ближайшие годы он, вероятно, будет использоваться для тушения пожаров, так как он достаточно прочный и может входить в опасные зоны, не подвергая никого риску.

MAGIRUS TAF 20 (турбинная машина пожаротушения). Этот высокотехнологичный пожарный робот предназначен для использования турбины в качестве метода борьбы с пожарами. В отличие от других пожарных роботов, которые созданы для тушения лесов и промышленных пожаров, TAF 20 (рис. 3) предназначен для использования в небольших помещениях, которые могут быть слишком малы для входа больших роботов

Рассматриваемый пожарный робот [2] представляет собой гусеничную машину, которая использует встроенную в неё турбину для распыления воды, преобразуя её в большой туман, который покрывает большую площадь, при этом используя меньше воды. В Рис. 3 – MAGIRUS TAF 20 [14] то время как вода в устройстве может быть распылена в туман, она также может быть сфокусирована в мощную струю, которая может распылять до 3500 литров в минуту.

TAF 20 оснащён мощным бульдозерным отвалом, который можно использовать для перемещения или удаления тяжёлых препятствий со своего

пути. Они имеет мощное сопло, которое можно регулировать на различную интенсивность подачи ОТВ для тушения больших и малых пожаров. Операторы могут управлять устройством с расстояния 500 метров. Как и другие пожарные роботы, TAF 20 ограничен в движении из-за его подключения к рукаву.

WALK-MAN. WALK-MAN (Рис. 4) – пожарный робот, который был разработан и протестирован Итальянским технологическим институтом. Этот впечатляющий итальянский робот похож на

человека. Он может войти в горящее здание, обнаружить основные горячие точки и потушить огонь в этих областях пока пожарные не войдут достаточно безопасно.

Рис. 4 – WALK-MAN [15]

Вес данного робота составляет 100 килограммом, а длина составляет почти 183 сантиметра. Кроме того, он может переносить тяжёлые предметы на дальние расстояния и имеет встроенный аккумулятор, который способен питать систему в течении 2 часов.

Специальный 3D лазерный сканер, камеры и микрофонные датчики, встроенные в робота, помогают ему ориентироваться в зоне чрезвычайно ситуации. Walkman собирает высококачественные изображения местности или здания, после чего отправляет их человеческой команде, управляющей им. Это дистанционное управление осуществляется обученным для работы человеком посредством костюма, который имеет датчик и виртуальный интерфейс, что позволяет передавать роботу определённые действия в режиме реального времени.

В данный момент WALK-MAN находится всё ещё в стадии разработки, он прошёл все свои технические испытания с достоинством. В будущем он,

вероятно, будет массово производиться и использоваться пожарными для тушения пожаров и входа в нестабильные и опасные районы. Данная технология при всех отличительных особенностях и конструктивных идеях, сказанных выше, позволит минимизировать риски пожаротушения, связанных с работающим на месте пожара личным составом.

Smoke bot. Ограниченная видимость может повлиять на работу пожарных. Бойцам трудно или невозможно перемещаться по зданию, заполненному дымом или пылью. Для решения этой проблемы был создан данный робот



Рис. 5 – Smoke bot [16]

Smoke bot (рис.5) - это небольшой, но мощный пожарный робот, который был создан в одном из университетов Швеции. Члены спасательных подразделений в Германии и Дортмунде сотрудничали, чтобы собрать этого робота вместе.

Основное предназначение рассматриваемого робота [5; 6] – отображение и навигация по областям, которые люди не могут видеть из-за сильного дыма или пыли, а большие роботы не могут получить доступ к данным областям, в силу своих габаритов.

Оператор робота строит карту помещения и отправляет отчёт пожарным, чтобы помочь им безопасно перемещаться. Он оснащён лазерным сканером, 3d-тепловизионной камерой и комбинацией газовых датчиков. Газовые датчики могут эффективно обнаруживать различные типы газов; он также может рассчитать концентрацию рассматриваемого газа и получить к информации о риске его взрыва.

В отличие от других роботов, smoke bot может управляться через wifi. Следует отметить, что он ещё не готов к эксплуатации, поскольку процесс сбора данных занимает от 20 до 30 минут. Как только изобретатели повысят

эффективность и время обработки информации, он станет ценным инструментом в спасении жизней и борьбе с пожарами.

Робот RS1-T3. Сверхмощный пожарный робот tanklike RS1 (рис. 6) был изготовлен в США. Он был разработан для уменьшения воздействия опасных факторов пожара при экстремальных условиях, взрывах, химических утечек.

RS1 [4] был изготовлен из высококачественной стали и алюминия, что позволяет ему выдерживать сильную жару и температуру. Робот имеет впечатляющее разнонаправленное сопло, которое может пропускать около 160 литров в секунду. В среднем для управления силой, создаваемой мощностью насоса, потребуется около 8 человек, но RS1 справляется с этим самостоятельно.

Рис. 6 – Робот RS1-T3 [17]

Данный робот может управляться с расстояния 100 метров. С помощью широкоэкранный камеры, установленной в работе, операторы могут получить чёткую картину того, что происходит вокруг него.

Создатели этого робота видят перспективу использования своего изобретения в борьбе с пожарами, которые выйдут из-под контроля или в случае вероятности взрыва. Они также видят его использование в борьбе с химическими пожарами и на авиатранспорте.

В отличие от других боевых роботов, которые всё ещё находятся в стадии разработки и тестирования, tanklike RS1 доступен для продажи и, что удивительно, стоит дешевле, чем пожарная машина. В настоящее время он является пожарным роботом номер один в Китае.

MVF-5. Пожары в таких местах как хранилища ЛВЖ, АЭС представляют опасность для тушения пожарными.

Токсичные газы, присутствующие в этих областях, могут негативно повлиять на здоровье пожарных.

Именно по этой причине была создана автономная пожарная роботизированная машина MVF-5 (AFRV) (рис. 7). Это уникальный робот, которым может управлять один человек. Он предназначен для тушения пожаров без вмешательства пожарных с помощью пожарной пушке на гидравлической руке, которая может перекачивать воды с расстояния 55 метров.

Эта машина [1; 10] может использоваться в те места, куда другие пожарные автомобили не в силах заехать, дистанционно управляться обученным оператором на безопасном расстоянии. Робот достаточно мощный, в его силах подниматься и перемещаться по сложной местности, буксировать объекты в безопасное место и толкать препятствующие объекты, расчищая путь для обычных пожарных машин. Также он может подбивать какие-либо конструкции, поднимать, захватывать и устранять препятствия и объекты с помощью специального лезвия, прикреплённого к передней части.

Робот сделан из вспучивающихся материалов, которые расширяются и становятся более плотными при воздействии огня или сильного тепла. Испытания показывают, что многослойное покрытие может выдерживать 400 градусов по Цельсию в течении 30 минут и 700 градусов по Цельсию в течении 15 минут, что делает его пригодным для экстремальных температурных зон.

В его конструкцию входит программный комплекс на основе алгоритма распознавания образов, способный эффективно распознавать присутствие человека по установленной на машине тепловизионной камере.

Вывод. Перспектива ускоренного внедрения и использования роботов в пожарной охране становится всё более ярко выраженной. Из вышеизложенного

видно, что современные роботы способны выполнять достаточно широкий спектр задач, которые ранее казались не достигаемыми для технических средств.

Безопасность пожарных и граждан во время пожаров имеют первостепенное значение, побуждая дальнейшее совершенствование этих роботов. Они способны выдерживать воздействие агрессивных сред, опасных для людей и могут предотвращать дальнейший ущерб, который может быть вызван применением традиционных методов тушения.

Пожарные роботы все еще разрабатываются и совершенствуются для более широкого использования при ведении боевых действий по тушению пожаров. Специалисты по охране труда работают с другими специалистами и государственными учреждениями, чтобы воплотить футуристическую технологию в реальность.

Для развития данного направления в нашей стране, необходимо обратить внимание конструкторов и организаций, работающих в этой сфере, на имеющиеся проблемы. Например, путём проведения конкурсов на проектирование робототехнических средств, по результатам которых выявлять наиболее значимые разработки, внедрять их, выдавать гранты для дальнейшего изучения. Так же стоит налаживать более активное сотрудничество с иностранными компаниями и исследовательскими организациями, перенимать передовой опыт и способствовать его внедрению в производство.

Люди, имеющие интерес к защите сотрудников МЧС, обеспечению пожарной безопасности, могут помочь сформировать будущее робототехники пожаротушения.

Библиографический список:

1. Многофункциональный пожарный робот MVF-5 от DOK-ING. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.pozhmashina.ru/katalog-pozharnoi-tehniki/robotyi/mnogofunktsionalnyi-pozharniy-robot-mvf-5-ot-dok-ing.html> (Дата обращения 14.04.2022)
2. Подвинься Робокоп, тебе на смену пришел Робопожарный Magirus TAF 20. - [Электронный ресурс] — Режим доступа — URL: <https://enki.ua/news/podvinsya-robokop-tebe-na-smenu-prishel-robopozharnik-magirus-taf-20-4950> (Дата обращения 14.04.2022)
3. Применение робототехники в пожаротушении. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://safetymanagement.eku.edu/blog/the-use-of-robotics-in-firefighting/> (Дата обращения 15.04.2022)
4. Thermite RS1-T2 – робот-огнеборец. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.proektant.ru/content/2149.html> (Дата обращения 15.04.2022)
5. Smoke Bot – робот, обслуживающий спасательные подразделения. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://phys.org/news/2018-06-smokebot-robot.html> (Дата обращения 15.04.2022)
6. SmokeBot - робот-пожарный с радаром и электронным носом. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://robotrends.ru/pub/1836/smokebot---robot-pozharnyy-s-radarom-i-elektronnym-nosom> (Дата обращения 15.04.2022)
7. Созданный в США робот сможет заменить пожарного. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://neuronus.com/news-tech/294-sozdannyj-v-ssha-robot-smozhet-zamenit-pozharnogo.html> (Дата обращения 14.04.2022)
8. THOR/ SAFFIR. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.pozhmashina.ru/katalog-pozharnoi-tehniki/robotyi/thor-saffir.html>

[tehniki/robotyi/mnogofunktionalnyiy-pozharniy-robot-mvf-5-ot-dok-ing.html7](#)

(Дата обращения 14.04.2022)

9. Характеристики и предназначение Thermite Robot. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа —

URL: <https://www.textronsystems.com/products/thermite> (Дата обращения 15.04.2022)

10. ХОРВАТСКАЯ КОМПАНИЯ ДОК-ING СОЗДАЛА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РОБОТА MVF-5. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://www.pogarbezopasnost.ru/news/1939-mvf-5> (Дата обращения 14.04.2022)

11. ПОЖАРНЫЕ РОБОТЫ И СТВОЛЬНАЯ ТЕХНИКА В ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКЕ И ПОЖАРНОЙ ОХРАНЕ. III. ПОЖАРОТУШЕНИИ. - [Электронный ресурс]. — Режим доступа —

URL: http://www.firerobots.ru/ru/press-center/info/item_8695.html (Дата обращения 15.04.2022)

12. <http://bacpress.com/wp-content/uploads/2020/10/016770f6-4a0e-4876-9123-257ff5a1b235.jpeg>

13. https://icdn.ensonhaber.com/resimler/diger/kok/2020/10/15/thermite-rs3_2007.jpg

14. http://asu100.ru/catalog/CO/POJAR/img/Magirus_TAF%2020.jpg

15. https://www.robotshop.com/community/uploads/j/g/jgendron/Walk_MaN-Fire-Robot_-Itt.jpg

16. <https://pbs.twimg.com/media/DbnPhNQXUAAq1Uf.jpg>

17. https://d62-a.sdn.cz/d_62/c_img_F_G/Y0AJy/Mclaren.jpeg?fl=cro,0,0,1100,733%7Cres,1200,,1%7Cjpg,80,,1

18. <https://www.pozhmashina.ru/wp-content/uploads/2013/11/DOK-ING-MVF-5-1.jpg>

Оригинальность 75%