

Применение мобильных робототехнических комплексов как способ снижения рисков для личного состава при тушении пожаров

В статье рассматриваются основные способы тушения пожаров. Анализируется состояние пожароопасной обстановки складских помещений. Исследуются современные мобильные средства пожаротушения, отслеживания применения мобильных робототехнических комплексов.

Ключевые слова: пожары, мобильные средства пожаротушения, применения мобильных робототехнических комплексов.

The use of mobile robotic systems as a way to reduce risks to personnel when extinguishing fires

The article discusses the main methods of extinguishing fires. The state of the fire-hazardous situation in warehouses is analyzed. Modern mobile fire extinguishing equipment and tracking the use of mobile robotic systems are being investigated.

Keywords: fires, mobile firefighting equipment, applications of mobile robotic systems.

Данные авторов:

Топорков Роман Александрович

Toporkov Roman Alexandrovich

Академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ

Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation

студент кафедры пожарной техники

student of the Department of Fire Engineering

129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4, стр. 2.

129366, Moscow, Boris Galushkin str., 4, p. 2.

Ratop333@gmail.com

В современном мире тушение пожаров является чрезвычайно сложной и ответственной задачей. Сотрудники пожарных и спасательных служб рискуют здоровьем, а в худших случаях и жизнью при тушении самых разных пожаров. В связи с использованием современных материалов, а также конструктивными и планировочными решениями современного

строительства, пожары быстро распространяются, видимость мгновенно ухудшается из-за густого дыма, помещения заполняются токсичными продуктами горения, температура быстро повышается, возможны взрывы, что влечет за собой высокую опасность работы.

По статистике [5] в России ежегодно происходит большое количество пожаров различной степени сложности, в том числе влекущими за собой с людские потери и материальный ущерб. При этом также остается высоким риск гибели и травмированную сотрудников при выполнении ими действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на опасных объектах, что в современных реалиях требует принятия решений по замещению личного состава подразделений на высокотехнологичные технические средства, способные по своим тактико-техническим характеристикам выполнять действия по ТП и ПАСР, исключая при этом риски травмирования и гибели личного состава. «Таким решением является применение наземных мобильных робототехнических комплексов (РТК) при ведении действий по ТП». [3]

«Новейшие технологии, используемые при тушении пожаров, а именно применение робототехнических средств и роботизированных комплексов позволяют исключить или хотя бы минимизировать возможность возникновения различных катастроф и сохранения человеческих жизней. С целью развития и внедрения робототехнических технологий в МЧС России была разработана и утверждена Программа создания и внедрения робототехнических средств для решения задач МЧС. Она совершенствовалась с учетом изменений и дополнений, отражающих потребности Министерства в оснащении РТС, в том числе противопожарными робототехническими комплексами». [4]

Первые автоматические стационарные комплексы пожаротушения с лафетными стволами предназначались для распыления воды с целью

охлаждения конструкций кровли залов и каркасных зданий большой площади и предотвращения разрушения или обрушения конструкций здания.

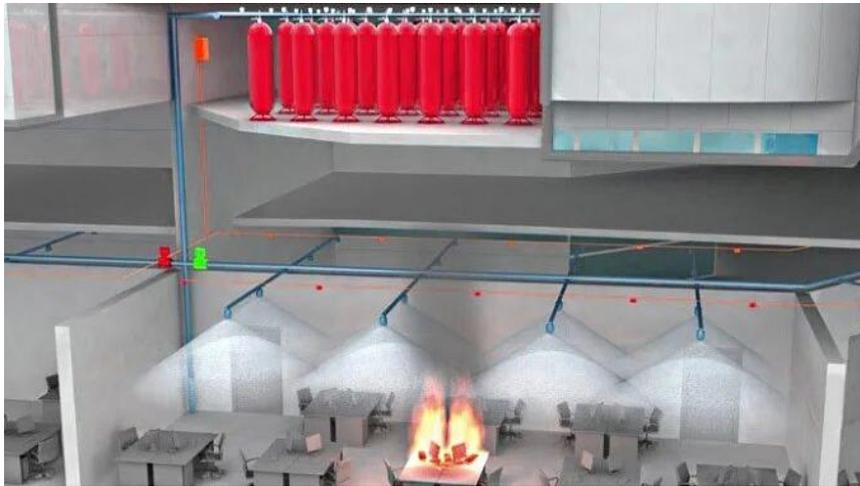


Рисунок 1. Автоматизированный стационарный пожарный комплекс в кровле здания.

Этот тип комплекса имеет программный код, который определяет зоны, подлежащие защите. При возникновении пожара срабатывает система пожарной сигнализации и с пульта управления подается сигнал на активацию установки, которая начинает работать в автоматическом режиме.

Новое поколение роботизированного противопожарного оборудования, пришедшее на смену этой системе, оснащено системой обнаружения и координации пожара, телевизионным и видеоконтролем, а также программой самодиагностики.

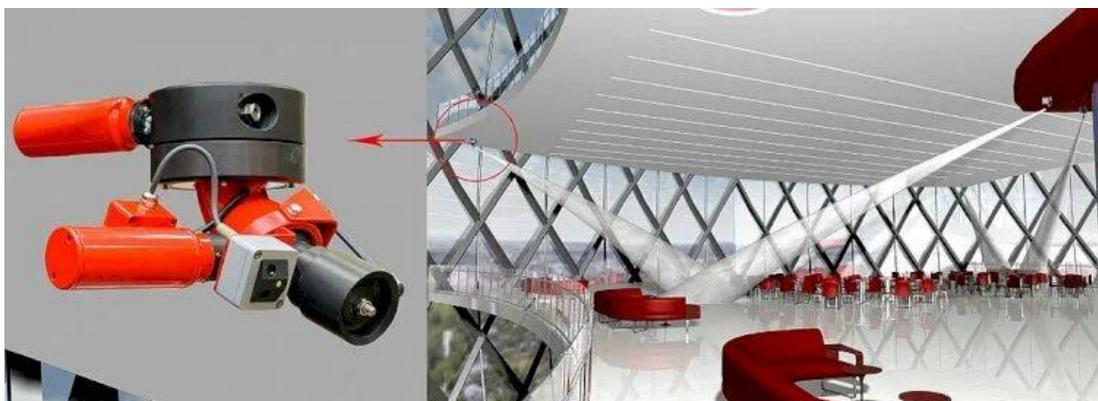


Рисунок 2. Современный роботизированный комплекс пожаротушения нового поколения.

Робот всегда находится в полной готовности, может передавать данные оператору и переключаться в режим дистанционного управления, а также автоматически активируется и управляется. Даже в условиях большого количества дыма, высоких температур и возможных взрывов робот направляет струю на любой элемент конструкции с высокой степенью точности и маневренности. Он также может управлять центром пожаротушения и тушить огонь на любой стадии.

Говоря о робототехнике всех отраслей, хочется отметить, что на сегодняшний день, это довольно перспективное направление, без разработок которого не обходится ни одно министерство или ведомство. Не является исключением и пожарная охрана. В области обеспечения пожарной безопасности различают два основных вида пожарной робототехники – стационарную и мобильную.

«Стационарные роботизированные установки пожаротушения представляют собой комплекс автоматических устройств, включающих два и более пожарных робота, систему определения координат загорания и устройство программного управления комплексом, соединенных между собой информационным каналом связи и предназначенных для тушения пожаров». [1] Основным конструктивным элементом, входящим в состав установок пожаротушения, является лафетный ствол с дистанционным управлением.



Рисунок 3. Стационарные роботизированные установки пожаротушения.

Роботизированные установки пожаротушения по своим характеристикам и заявленным параметрам соответствуют автоматическим установкам пожаротушения, которые подают автоматические сигналы о пожаре в контролируемых зонах, определяют координаты возгорания и осуществляют автоматическое пожаротушение путем подачи огнетушащих веществ в заранее заданные точки.

Мобильные роботизированные комплексы пожаротушения являются техническим средством оперативных подразделений для тушения пожаров и связанных с ними техногенных катастроф в условиях особого риска для сотрудников.

Мобильные роботизированные комплексы пожаротушения (МРК-П) предназначены для выполнения следующих задач

- перемещение в режиме реального времени по зоне обследования по маршруту, задаваемому дистанционно по команде оператора;
- освещение зоны досмотра по маршруту;
- передача изображения на монитор оператора по ходу движения;
- сканирование объектов в определенной плоскости путем обнаружения пламени;

- подача воды или пены с низким множителем в очаг пожара в точке, указанной оператором.



Рисунок 4. Роботизированные комплексы LUF 60 и Ель-4 разработки ВНИПО МЧС РФ
В зависимости от функционального назначения МРК-П могут быть оснащены средствами пожаротушения, манипулятором с инструментами, навесным инженерным оборудованием, средствами радиационно-химического мониторинга (таблица 1).

По способу передачи сигналов телеуправления	- радиоканал (Р); - проводная (П); - оптический канал (О); - комбинированная (К).
По транспортной базе	- гусеничные (Г); - колесные (К); - комбинированные (Км); - шагающие (Ш).
По типу привода	- механическим по схеме двигатель внутреннего сгорания (ДВС) – механическая трансмиссия (М); - гидромеханическим по схеме ДВС – гидропривод (ГМ); - электромеханическим по схеме ДВС – электрогенератор – аккумулятор – электродвигатель (ЭМ); - электрическим по схеме аккумулятор – электродвигатель (Э).
По степени функциональности	- многофункциональные (универсальные); - монофункциональные (специализированные), которые должны решать одну или несколько задач.
По виду огнетушащего вещества	- водопенные (ВП); - порошковые (П); - газовые (Г); - газозеролевые (ГА); - комбинированные (К).

Таблица 1. Классификация многофункциональных робототехнических комплексов пожаротушения

В настоящее время для решения наиболее сложных и опасных задач, связанных с тушением пожаров, проведением аварийно-восстановительных и поисково-спасательных работ в подразделениях МЧС России

применяются наземные робототехнические комплексы различного назначения, выполняющие спектр всевозможных задач

«На сегодняшний день применение робототехники начинает набирать обороты: требуется разработка как новых технических решений для существующей робототехники, новых образцов мобильной робототехники, так и методической базы, связанной с технологией применения робототехники для тушения пожаров и ликвидации ЧС». [2]

Подводя итог, можно сказать, что использование РТК в ТП и ПАСР не является панацеей. Ежедневно в России происходят десятки и сотни "обычных" пожаров, и использование сотрудниками пожарно-спасательных подразделений штатной техники (средств пожаротушения и пожаротушения) является наиболее эффективным и быстрым способом решения основных задач по спасению жизни и имущества, организации и проведению ТП и ПАСР. Однако для выполнения этих задач в энергетике, нефтехимии, газовых комплексах, на складах боеприпасов и других опасных объектах, где присутствуют взрывчатые вещества, АХОВ и радиоактивные материалы, представляющие особую опасность для персонала, необходимо предусмотреть применение РТК в сочетании с обычными техническими средствами.

Робототехнические комплексы и робототехнические средства являются основой инновационных технологий в области противопожарной защиты. Таким образом, результаты данного исследования являются прорывом XXI века в области пожарно-технических технологий и способствуют наиболее эффективному решению проблем в области пожарной безопасности и защиты личного состава.

Список литературы:

1. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного характера. Учебное пособие / С.Ю. Блинов. - СПб.: Издательство СПбГТИ(ТУ), 2016. - 83с. (С.80)

2. Волокитина А. В., Софронова Т. М. Защита населенных пунктов от природных пожаров // Пожаровзрыво-безопасность. 2011. №3. С. 22-31 (С.22)

3. Зайченко Ю.С., Шкунов С.А., Тараканов Д.В. Модель поддержки принятия решений при управлении распределением мобильных средств пожаротушения // Пожары и ЧС. 2021. №1. С. 64-70. (С. 64)

4. Печуркин Ю.В., Можаяев А.Г. Исследование эффективности тушения пожаров мобильными средствами пожаротушения с использованием модульных систем // Достижения науки и образования. 2020. №13 (67). С. 16-20 (С. 19)

5. Подведены итоги пожароопасного сезона 2022 года в лесах Московской области. 2023 Портал Правительства Московской области [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://klh.mosreg.ru/sobytiya/novosti-ministerstva/14-11-2022-13-08-05-podvedeny-itogi-pozharoопасного-sezona-2022-goda-v> (Дата обращения: 25.05.2023)

6. Центр беспилотной авиации ГУ МЧС по Московской области оснастили беспилотниками Supercam. 2023, ГК Беспилотные системы [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://supercam.aero/news/czentr-bespilotnoj-aviaczii-gu-mchs-po-moskovskoj-oblasti-osnastili-be> (Дата обращения: 27.05.2023)