

Следовательно, в наше время необходимо постоянно совершенствовать мероприятия по эвакуации и расконцентрации населения при чрезвычайных ситуациях военного характера для дальнейшей выработки новых технологий, повышающих оперативность и эффективность эвакуационных мероприятий, а также быть уверенными в возможности эвакуации большинства населения из крупных городов, учитывая наложения мероприятий в области мобилизационной подготовки, а также мобилизации и военного положения.

Список использованных источников:

1. Совершенствование защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов с учётом современных угроз: сборник материалов научно-практической конференции. – МЧС России. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 98 с. – URL : – [https://24.mchs.gov.ru/uploads/resource/2021-11-16/nauchno-prakticheskie-konferencii\\_1637040498493617235.pdf](https://24.mchs.gov.ru/uploads/resource/2021-11-16/nauchno-prakticheskie-konferencii_1637040498493617235.pdf) / (дата обращения: 29.10.2022).
2. Поражающие факторы источников чрезвычайных ситуаций, характерных для мест расположения и производственной деятельности организации, а также оружия массового поражения и других видов оружия. – URL: – [https://www.tsu.ru/upload/medialibrary/58d/tema-1\\_2021.pdf](https://www.tsu.ru/upload/medialibrary/58d/tema-1_2021.pdf) / (дата обращения: 30.10.2022).
3. Эвакуация населения в современных условиях. – Текст электронный. – URL: <http://www.fa.ru/org/div/go/Documents/Inf/2019/Эвакуация.pdf> / (дата обращения: 31.10.2022).
4. К чему компании быть готовой при введении военного положения или другого спецрежима – Текст электронный. – URL: <https://www.law.ru/article/27809-k-chemu-byt-gotovoy-kompanii-pri-vvedenii-voennogo-polozeniya-ili-drugogo-spetsrejima/> / (дата обращения: 31.10.2022).

#### ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ

*П.В. Родионов<sup>а</sup>, к.пед.н., ст. преподаватель, Д.П. Козтева, студент гр. 3-17Г01,  
Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: <sup>а</sup>rodionov1972@tpi.ru*

**Аннотация:** С целью повышения эффективности тактических возможностей и способностей к планированию тушения пожаров подразделениями МЧС России на сегодняшний день довольно успешно применяются робототехнические средства (установки, комплексы). Робототехнические средства эффективно демонстрируют себя в зонах повышенного воздействия опасных факторов пожара, их применение позволяет повысить уровень безопасности объекта, снизить вероятность травмирования людей к минимуму, и расширить возможности маневрирования пожарных подразделений при тушении пожаров. В статье рассмотрены особенности организации применения робототехнических средств при тушении пожаров.

**Ключевые слова:** тушение пожаров, робототехника, робототехническое средство, робототехнический комплекс, опасные факторы пожара, РТС тяжелого и среднего классов, тактическое планирование, огнетушащие вещества, защитные средства, автономная работа РТС.

**Abstract:** The use of robotic means in extinguishing fires is justified by the need to increase the tactical capabilities of fire and rescue units of the Ministry of Emergency Situations of Russia. Robotic tools effectively demonstrate themselves in areas of increased exposure to fire hazards, their use makes it possible to increase the level of safety of the facility, reduce the likelihood of injury to people to a minimum, and expand the maneuvering capabilities of fire departments when extinguishing fires. The article discusses the features of the organization of the use of robotic means in extinguishing fires.

**Keywords:** fire extinguishing, robotics, robotic equipment, robotic complex, fire hazards, heavy and medium class RTS, tactical planning, fire extinguishing agents, protective equipment, autonomous operation of RTS.

Целью успешного тушения пожара является своевременная локализация и ликвидация пожара с минимальными затратами и потерями, как человеческими, так и материальными.

Тактика тушения пожара формируется с учетом сложившейся обстановки на пожаре и определяется непосредственно руководителем тушения пожара, от его решения зависит возможность и необходимость применения тех или иных средств пожаротушения. При тушении пожара в современном мире нередко применение робототехнических установок. Таким образом, робототехническое средство представляет собой материальный ресурс пожаротушения.

Робототехническое средство представляет собой техническое устройство (машину), способную выполнять запрограммированные функции и задачи без участия человека [2].

Робототехнический комплекс представляет собой совокупность программно-алгоритмических и аппаратных решений, которые обеспечивают автоматизированное выполнение задач, поставленных для решения тактических задач в области тушения пожаров.

Развитие технических средств пожаротушения не стоит на месте, а стремительно развивается, как результат такого развития стала робототехника. Робототехника применяется в различных промышленных отраслях, в том числе и в сфере пожаротушения с целью снижения влияния опасных факторов пожара.

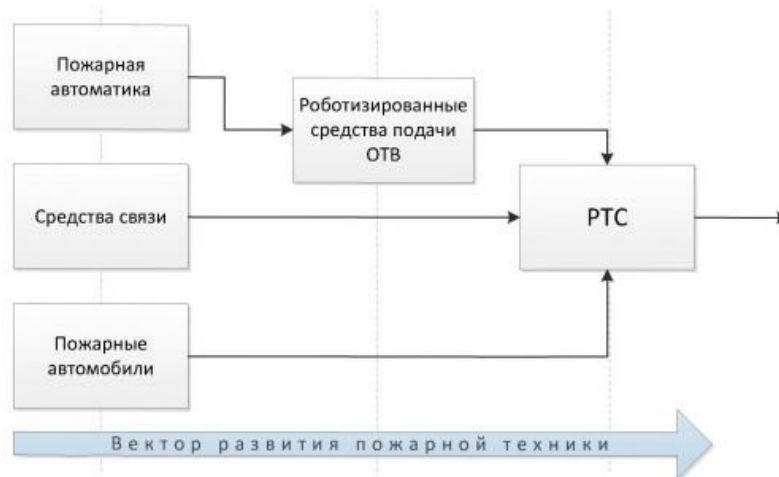


Рис. 1. Процесс развития технических средств пожаротушения

Робототехнические средства и установки отличаются друг от друга объемами и площадью пожаротушения, схемами подачи огнетушащих веществ, а также продолжительностью работы агрегата.

В силу своей новизны и инновационности робототехника обладает рядом преимуществ: благодаря её использованию практически отсутствует необходимость в участии человека при тушении пожара. Помимо главного преимущества использования роботизированной техники для тушения пожара, имеются также и недостатки, ей присущие. К недостаткам относятся [3]:

- в случае автономной работы робототехнического средства, оно выполняет только те действия, которые запрограммированы и установлены для данной ситуации;
- робототехнические средства сильно зависят от надежной работы электронных систем, поэтому так важны регулярные технические осмотры и профилактические работы с этими системами;
- робототехнические средства ограничены в своих передвижениях, связано это с конструктивными особенностями данной техники, к таким особенностям относятся большая масса и вес конструкции, крупные габаритные размеры, низкая проходимость базового шасси автомобиля, и некоторые другие показатели.

Роботизированные средства должны применяться на пожарах организованно и разумно, т. е. должен быть утвержден перечень тех объектов, на которых в случае возникновения пожара будет применяться роботизированная техника, те объекты, на которых применение этой техники целесообразно.

При проведении предварительного планирования тушения пожара важно предусмотреть возможность и организацию доставки робототехнического средства различными видами транспорта. Робототехнические средства можно перевозить любым доступным транспортом, в зависимости от их характеристик, конечно же, таким как воздушный, железнодорожный, автомобильный и водный.

Применение робототехнического средства на пожаре включает в себя следующие действия (этапы) [1]:

- оценка обстановки на пожаре и степени угрозы воздействия опасных факторов пожара на ближайшие объекты;
- на основе анализа тактических действий робототехнического средства определяется рациональность и корректность применения предполагаемого робототехнического средства;
- с учетом сложившейся обстановки на пожаре, а также с учетом технических возможностей робототехнического средства, определяются структура его управления и ставятся задачи на ликвидации аварии;

– определяются типовые тактические приемы работы робототехнической установки для всех участков работ на пожаре.

Рассмотрим некоторые примеры робототехнических средств (комплексов).

Робототехнический комплекс пожаротушения среднего класса РТС ЕЛЬ-4 (рис. 2) представляет собой некоторое мобильное устройство, он, как и другие подобные робототехнические установки, предназначен для проведения аварийно-спасательных работ в зоне пожара, а также для проведения специальных работ, благодаря которым возможен более быстрый доступ к очагу возгорания. Например, на рисунке 2 представлен РТС ЕЛЬ-4, тушение осуществляется в лесу.



Рис. 2. РТК пожаротушения среднего класса РТС ЕЛЬ-4

РТС ЕЛЬ-4 зачастую применяется там, где расположены опасные для здоровья и жизни производства, к таким производствам относятся атомные, химические и нефтяные объекты промышленности. Данный робототехнический комплекс при проведении разведки может извлекать и обезвреживать взрывоопасные предметы. РТС ЕЛЬ-4 может развивать скорость до 10 км/ч, мощность дизельного двигателя составляет 175 л.с. Емкость резервуара РТС ЕЛЬ-4 составляет до 2000 кг. Дальность водяной пушки техники для воды оценивается в 70 м, для пены – 50 м. Благодаря гидравлическому схвату РТС ЕЛЬ-4 может перемещать грузы массой до 500 кг [4].

Мобильная роботизированная установка пожаротушения МРУП-СП-Г-ТВ-У-40-17КС (рис. 3) эффективно применяется для выполнения оперативных задач по тушению пожаров там, где применение стандартных способов и методов просто невозможно. К таким местам относятся автодорожные и железнодорожные туннели, крупные подземные автостоянки, электростанции, станции метро. Благодаря этой роботизированной установке возможно в короткие сроки взять под контроль возгорание, минимизировав при этом участие личного состава подразделений пожарной охраны.

Мощность дизельного двигателя МРУП-СП-Г-ТВ-У-40-17КС составляет 140 л.с. Благодаря такому двигателю быстро перемещается установка, эффективно работает мощнейший вентилятор, которые осуществляет генерирование водяного тумана. Данная установка обеспечивает подачу пены средней кратности с расходом раствора пенообразователя 12 л/с на расстоянии порядка 35 м. Также такая установка обеспечивает подачу огнетушащего вещества тонкораспыленной воды с расходом 7 л/с на расстояние 60 м. А распыленной струи воды подает на расстояние до 80 м с расходом воды 40 л/с [4].



Рис. 3. Роботизированная установка пожаротушения МРУП-СП-Г-ТВ-У-40-17КС

На сегодняшний день активно ведутся разработки по созданию роботов-аватаров (рис. 4). Такие роботы как бы являются дублерами человека. Робот находится под управлением специального оператора, которые находится на безопасном расстоянии от воздействия опасных факторов пожара, и при помощи своего тела приводит данного робота в действие [5].



Рис. 4. Роботизированный комплекс – аватар, предназначенный для пожаротушения

В основном работы над созданием таких роботов ведутся в США и Китае, но и в России подобные разработки имеют место быть.

#### Вывод

Робототехнические средства пожаротушения составляют весомую конкуренцию человеку. Благодаря возможности безучастной работы на пожаре такие установки позволяют снизить воздействие опасных факторов пожара на участников тушения пожара. Робототехнические установки снабжают различными техническими средствами, связью, видеокамерами - всё это служит основой для рационального управления и экономии человеческих трудовых затрат, а также сохранения жизни и здоровья участников тушения пожара.

#### Список использованных источников:

1. Актуальные проблемы пожарной безопасности / Материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий. – Москва, 2021.
2. Никитин А.В. Использование робототехники при тушении пожаров / А.В. Никитин, А.В. Кузовлев / Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1. – № 9. – С. 655–657.
3. Бутко Д.Ю. Развитие робототехнических систем специального назначения в системе МЧС / Д.Ю. Бутко, Н.Л. Сафонова / Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2017. – Т. 1. – С. 432–437.
4. Веселовацкий В.Е. Робототехника, используемая для тушения пожаров / В.Е. Веселовацкий, О.В. Хонгорова // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 55–58.
5. Жогова В.В. Робототехника, применяемая для обеспечения пожарной безопасности / В.В. Жогова, Е.А. Жидко // Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности: сборник статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. – Воронеж. – 2021. – С. 566–571.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ, ПРОИЗВОДИМЫХ С ПОВЕРХНОСТИ ШАХТ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЗБАССА ПРИ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРАХ

*Н.Ю. Луговцова, к.т.н., старший преподаватель*

*Юргинский технологический институт (филиал)*

*Национального исследовательского Томского политехнического университета,*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: lnyu-70583@bk.ru*

**Аннотация:** В статье приводится оценка опасности эндогенных пожаров, количество действующих эндогенных пожаров на территории Кузбасса, исследования, направленные на идентификацию и определение количества выбрасываемых веществ при эндогенных пожарах в шахтах, с помощью метода надповерхностной газовой съемки. Определены значения потока поступающих веществ, определен суммарный выброс вредных веществ, поступающих в окружающую среду, вследствие эндогенных пожаров в угольных шахтах.

Ключевые слова: эндогенный пожар, опасные газы, процессы самовозгорания, надповерхностная газовая съемка, выработанное пространство, шахтное поле, удельный поток газов.