

как огнетушители и медицинские аптечки, и быть готовыми применять их при необходимости. Подготовка персонала включает соблюдение правил безопасности и дисциплины на рабочем месте, регулярные проверки и тестирования позволяют оценить уровень знаний и навыков работников, а также выявить возможные проблемы и потребности в дополнительном обучении.

В контексте стратегического развития железнодорожного транспорта к главным вопросам относится формирование системы менеджмента комплексной безопасности. Современные системы менеджмента позволяют наиболее эффективно выполнить требования нормативных правовых и нормативных технических документов и обеспечить необходимый уровень качества и безопасности перевозочных услуг. В настоящее время в отечественных и зарубежных организациях железнодорожного транспорта и на предприятиях железнодорожной промышленности происходит активное внедрение различных систем менеджмента качества и безопасности, соответствующих стандартам [5].

Таким образом, понимание основных компонентов комплексной безопасности на железнодорожном транспорте, формирование и развитие интегрированной системы менеджмента комплексной безопасности, а также реализация механизмов оперативного управления комплексной безопасностью на основе функционирования ситуационного центра, создают методологическую основу, которая достигает стратегических целей повышения уровня безопасности Российских Железных Дорог.

Список использованных источников:

1. Плеханов П.А. Формирование нормативной базы обеспечения безопасности движения в условиях реформирования российских железных дорог / П.А. Плеханов, В.Г. Иванов // Вестн. транспорта Поволжья. – 2021. – № 4 (28). – С. 6–13.
2. Красковский А.Е. Развитие системы управления безопасностью движения на железнодорожном транспорте в международном сообщении / А.Е. Красковский, В.Г. Рейнгардт, П.А. Плеханов // Транспорт Российской Федерации. – 2019. – № 6 (31). – С. 40–43.
3. Обеспечение комплексной безопасности на железнодорожном транспорте в контексте стратегического развития. –URL: [https:// cyberleninka.ru/ article/n/ obespechenie-kompleksnoy-bezopasnosti-na-zheleznodorozhnom-transporte-v-kontekste-strategicheskogo-razvitiya](https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-kompleksnoy-bezopasnosti-na-zheleznodorozhnom-transporte-v-kontekste-strategicheskogo-razvitiya) (дата обращения: 12.03.2025).
4. Правила безопасности: безопасность на железной дороге: северная ЖД: сайт – URL: <https://szd.rzd.ru/ru/5300> (дата обращения: 12.03.2025). – Текст: электронный.
5. Зайкова С.Н. Транспортная безопасность в структуре безопасности на железнодорожном транспорте: понятие и особенности / С.Н. Зайкова. – Текст: электронный // КиберЛинк: электронная библиотека. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transportnaya-bezopasnost-v-strukture-bezopasnosti-na-zheleznodorozhnom-transporte-ponyatie-i-osobennosti> (дата обращения: 12.03.2025).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВИАЦИИ ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

*А.О. Еремкина^а, студент гр. 3-17Г11,
Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доц.
Юргинский технологический институт (филиал)
Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: ^аaoe7@tpu.ru*

Аннотация: современные авиатанкерные технологии играют ключевую роль в тушении лесных пожаров. Однако с появлением новых вызовов и угроз требуется повышение эффективности и точности использования этой техники. В статье рассмотрены перспективы развития авиатанкерных технологий включают в себя совершенствование систем мониторинга пожаров и обработки данных для более точного определения очагов возгорания.

Ключевые слова: водосливное устройство, лесные пожары, системы мониторинга.

Abstract: modern air tanker technologies play a key role in extinguishing forest fires. However, with the emergence of new challenges and threats, it is necessary to increase the efficiency and accuracy of using this technique.

The article discusses the prospects for the development of air tanker technologies, including the improvement of fire monitoring systems and data processing for more accurate identification of fire sources.

Keywords: spillway device, forest fires, monitoring systems.

Сама возможность использования авиации для обнаружения и тушения лесных пожаров в отдаленных районах не является новшеством, данные способы рассматривались еще в начале XX века, в России данная практика впервые была осуществлена в 1913 году в Нижегородской области [1]. Тем не менее, данные технологии, несмотря на то, что известны и применяются давно, наиболее применимы и востребованы стали только в последние 5–10 лет.

Лесные пожары являются одной из наиболее опасных бедствий, угрожающих окружающей среде и жизням людей. Для эффективного и оперативного тушения таких пожаров часто применяется авиатанкерная техника. Этот метод имеет ряд преимуществ, таких как быстрая доставка больших объемов воды на отдаленные и труднодоступные участки, возможность пролета над пожарами для точного попадания в очаги возгорания.

В соответствии с правилами применения авиации МЧС России тушение пожаров с применением авиации МЧС России осуществляется в форме специальных авиационных работ с решением следующих задач [2]:

- тушение кромки горения на отдельных участках пожаров;
- задержка распространения пожара;
- оказание помощи пожарным в тушении очагов сильного горения;
- тушение верхового лесного пожара;
- предупреждение перехода низового пожара в верховой;
- придание огнестойкости смежным с пожаром насаждениям;
- помощь наземным силам в повышении надежности создаваемых противопожарных барьеров;
- тушение начавшихся (точечных) лесных пожаров в недоступной и горной местности;
- тушение техногенных пожаров и пожаров в населенных пунктах, в том числе в зданиях повышенной этажности.

Всю авиатанкерную технику условно можно поделить на две группы – самолеты и вертолеты, вертолеты нашли большее применение за счет большого разнообразия типов ВСУ (вертолетных сливных устройств), которые позволяют в достаточно короткие сроки преобразовать в пожарный любой гражданский или военный вертолет, при условии совпадения параметров крепежей и наличия мощной силовой установки, позволяющей поднимать необходимый вес воды, оборудования и людей [3].

Преимуществом вертолетов является их способность приземляться на достаточно ограниченной площади, данное условие позволяет квалифицировать группы машин не только по грузоподъемности, но и по уровню и кругу выполнения задач. Основной работой данных машин является доставка людей и грузов к месту пожара и оценка масштабов возгораний, непосредственно на тушении вертолеты задействуют не часто.

Спасательные вертолеты с возможностью тушения пожаров оборудованы специальными контейнерами, которые могут быть установлены практически на любую модель вертолета при выполнении ряда условий:

- разрешение на перевозку внешних грузов;
- достаточная грузоподъемность;
- достаточный общий вес вертолета, позволяющий ему не терять устойчивость при дополнительном маневрировании [4].

Вызывающим интерес является инновационное инженерное решение, позволяющее размещать резервуары для огнетушащего вещества под днищем (бортом) вертолета (для легких машин), спасательные вертолеты с подобными модулями получили в мире название «helitack», что происходит от английского термина «fire attack helicopter» [4].

Несмотря на то, что сложившаяся практика применения легких вертолетов в качестве транспортных, при применении выше указанных технологий они так же могут быть использованы при непосредственном тушении лесного пожара и имеют возможность перевозить бак объемом до 1 тонны воды.

Тяжелые вертолеты, способные поднимать в воздух более 5 тонн, зачастую не используются как специализированные пожарные вертолеты и по большей части подлежат переоборудованию только на время пожарного сезона. Основной причиной, не позволяющей проявиться широкому распространению тяжелых вертолетов при тушении лесных пожаров является их высокая стоимость, поэтому легкие вертолеты гораздо чаще применяются для данных целей.

На сегодняшний день в модификацию подвесных ВСУ (агрегатируемых с тяжелыми вертолетами) вносятся изменения, призванные уменьшить вес и объем систем пожаротушения – модульные системы стараются

разместить либо под днищем, либо в грузовой кабине. Эти изменения продиктованы необходимостью повышения эффективности работы. Если для ВСУ требуется глубина водоема как минимум от 0,5 м, то во встроены баки через шноркель вертолет может забирать воду уже с глубины от 0,25 м. [3].

Высокая безопасность пожарных вертолетов с мобильными баками является ключевым фактором, обеспечивающим эффективную ликвидацию пожаров и защиту экосистем. Опасность для легких вертолетов, при использовании подвесных устройств, представляют расположенные в лесу опоры линий электропередач и кроны деревьев. В условиях быстро меняющейся обстановки на пожарных фронтах, мобильные баки на вертолетах позволяют оперативно заправляться водой или огнетушащими средствами, что существенно увеличивает время реагирования и снижает риски распространения огня.

Современные технологии конструкции мобильных баков, включая использование легких и устойчивых к высоким температурам материалов, повышают прочность и надежность. Активное применение систем управления потоком, а также технологий мониторинга в реальном времени, позволяет пилотам точно нацеливать огнетушащие вещества на наиболее опасные участки и минимизировать расход ресурсов.

Также важным аспектом является безопасность пилотов и наземного персонала. Интеграция современных систем навигации и связи, а также специальные алгоритмы для прогнозирования поведения огня, позволяют снизить вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций. Использование высококвалифицированных специалистов и постоянное обучение способствуют повышению уровня безопасности и эффективности операций [2]. Таким образом, пожарные вертолеты с мобильными баками становятся незаменимым элементом в борьбе с огненными стихиями.

Разработки в области применения композитных материалов и различных сплавов, так же призваны облегчить общий вес навесного оборудования, что даст возможность использовать более широкий модельный ряд винтокрылых машин, так же в результате применения композитов вертолеты получили возможность забирать до 20 % больше воды в пожарные модули по сравнению с использованием штатных ВСУ.

В то же время у существующих подвесных систем есть свои плюсы, такие как: меньшее рассеивание при сбросе, так как система сброса находится на значительном удалении от винтов и не попадает в зону турбулентности, за счет того, что ВСУ расположены на тросе, возможен забор воды из труднодоступных водных источников (узкие реки, крутые склоны, малый объем свободного пространства) [3].

Современные технологии в области авиатехники открывают новые горизонты в борьбе с лесными пожарами. Аэросистемы, такие как самолеты и вертолеты, предназначенные для тушения, становятся неотъемлемой частью комплексного подхода к предотвращению и ликвидации возгораний. Инновационные решения, такие как использование дронов для мониторинга и оценки ситуации, позволяют оперативно выявлять очаги возгораний и получать актуальные данные о распространении огня.

Перспективы развития в данном направлении включают создание более эффективных систем доставки огнетушащих веществ, таких как аэрозольные составы, которые могут распыляться с высоты, минимизируя ущерб для окружающей природы. Также стоит отметить внедрение беспилотных летательных аппаратов, способных работать в сложных условиях, недоступных для пилотируемых судов. Автоматизация процессов и интеграция с системами спутникового наблюдения создают возможность для реализации продуктивной аналитики, что значительно повысит оперативность реагирования. В результате, авиатехника станет не только инструментом борьбы с огнем, но и важным звеном в системе охраны окружающей среды, способствуя сохранению лесных ресурсов и поддержанию экологического баланса.

Список использованных источников:

1. Перминов А.В. История авиационной охраны лесов России / А.В. Перминов, Ю.А. Крамаренко. – Пушкино: Авиалесоохрана, 2017. – 294 с.

1. Об утверждении правил применения авиации в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при тушении пожаров МЧС России: сайт. – URL: <https://mchs.gov> (дата обращения: 12.03.2025). – Текст: электронный.

2. Публикации 2014–2023 гг. – URL: https://сибирский_лесной_журнал.pf/articles/archive/arkhiv-2017 (дата обращения: 12.03.2025). – Текст: электронный.

3. Особенности тушения лесных пожаров с применением авиации. – Текст: электронный // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2019. № 59. – URL: https://journals.tsu.ru/mathematics/&journal_page=archive&id=1841&article_id=40690 (дата обращения: 12.03.2025).