

УДК 623.746.-519

Актуальные вопросы развития технологий применения беспилотной авиации для решения задач МЧС России

Topical issues of development of technologies of application of unmanned aircraft for the decision of tasks of EMERCOM of Russia

Мельник А.А.

канд. тех. наук, доц.

Хисамутдинов Р.М.

Гапоненко М.В.

*ФГБОУ ВО Сибирская
пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России*

melnik@sibpsa.ru

Melnyk A.A.

*Ph.D. of Engineering Sciences,
Docent*

Khislamutdinov R.M.

Gaponenko M.V.

*FSBEE HE Siberian Fire
and Rescue Academy
EMERCOM of Russia*

Рецензент:

Антонов А.В.

канд. тех. наук

Аннотация:

В статье рассматриваются проблемы и перспективы развития технологий применения беспилотных авиационных систем для мониторинга обстановки, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, поиска и спасения людей. Представлена необходимость разработки обоснованных функциональных и технических требований к беспилотным авиационным системам и беспилотным воздушным судам с учетом требуемых функциональных возможностей для решения конкретных задач в условиях чрезвычайных ситуаций и неблагоприятных (экстремальных) метеоусловиях. Предложено введение классификации по функциональным возможностям и создание системы сертификации беспилотных авиационных систем и их элементов для нужд МЧС России и других спасательных служб.

Ключевые слова: беспилотное воздушное судно, беспилотные авиационные системы, БАС, БВС, чрезвычайные ситуации, безопасность, мониторинг, поиск, спасение, МЧС России, классификация.

Abstract:

In the article the problems and prospects of development of technologies of application of unmanned aircraft systems for monitoring the environment, the prevention and liquidation of emergency situations, search and rescue. Presented the necessity of developing sound functional and technical requirements for unmanned aircraft systems and unmanned aircraft to meet required functionality for specific tasks in emergency situations and adverse (extreme) weather conditions. The proposed introduction of the classification of the functional capabilities and the establishment of a system of certification of unmanned aircraft systems and their components for the needs of the Russian emergencies Ministry and other emergency services.

Key words: unmanned aircraft, unmanned aircraft systems, emergency, security, monitoring, search, rescue, EMERCOM of Russia, classification.

Россия обладает самыми обширными природными богатствами, требующими постоянных мероприятий по охране и защите. Вместе с тем, на территории Российской Федерации, обладающей большим разнообразием климатических и ландшафтных, геологических условий,

существуют риски более двадцати видов опасных природных явлений. Наиболее разрушительными из них являются: землетрясения, ураганы, лесные пожары, наводнения, снежные лавины, оползни, сели. Кроме того, потенциальные риски на территории страны обуславливаются и наличием большого количества химических, радиационных, биологических, пожароопасных и взрывоопасных производств.

Применение беспилотных авиационных систем (БАС) повышает возможности пожарно-спасательных подразделений по мониторингу обстановки и при ликвидации чрезвычайных ситуаций, позволяет повысить скорость и эффективность выбора и принятия управленческих решений. Чрезвычайно важным становится как совершенствование и развитие уже существующих, так и поиск новых технологий и тактики применения беспилотной авиации в деятельности как подразделений МЧС России, так и других поисково-спасательных служб.

Благодаря развитию технологий и их существенному удешевлению, беспилотные воздушные суда (далее - БВС) с каждым годом набирают всё большую популярность, расширяется область их применения. Раньше БВС использовались, в основном, только для решения специальных задач государственными силовыми ведомствами. Сегодня спектр применения беспилотников очень широк: от видеосъемки торжественных мероприятий и почтовых отправок, до мониторинга обстановки и обеспечения мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий, поиска и спасения людей, проведения антитеррористических мероприятий.

В настоящее время беспилотными авиационными системами оснащены многие подразделения МЧС России, это: ФГКУ «Центр по проведению спасательных операций особого риска «Лидер», Государственный центральный аэромобильный спасательный отряд МЧС России (Центроспас), спасательные воинские формирования, авиационно-спасательные центры, региональные поисково-спасательные отряды, центры управления в кризисных ситуациях и специализированные пожарно-спасательные части Главных управлений МЧС России по субъектам РФ, отряды ФПС ГПС МЧС России, специальные подразделения ФПС ГПС МЧС России. Количество БАС стоящих на вооружении подразделений МЧС России ежегодно растет. В 2017 году на вооружении подразделений МЧС России находится 1591 беспилотных авиационных систем [1, С.8], из них 37 – самолётного типа (Zala 421-04M, Zala 421-08, Zala 421-16EM, Supercam 250, Supercam 350,

Орлан 10) и 1554 – вертолетного (Zala 421-21, Zala 421-22, Гранад ВА-1000, Supercam X6, Supercam X8, DJI Phantom 2,3).

БВС в настоящее время применяются при решении следующих задач, стоящих перед территориальными подразделениями МЧС России [2 с.135-136]:

1. Мониторинг района катастрофы;
2. Определение точных координат объектов поиска и границ района ЧС;
3. Корректирование действий сил и средств;
4. Поиск объектов на заданной территории;
5. Информационное сопровождение и наведение на объекты мобильных поисковых групп;
6. Экологический мониторинг водных поверхностей;
7. Обеспечение поиска подводных объектов (сброс радиобуев);
8. Мониторинг состояния линейных объектов (дорог, железнодорожного полотна, трубопроводов, русел рек, и т.п.);
9. Фото -, ИК - и видеосъемка;
10. Проведение замеров показателей в районе химического и радиационного заражения;
11. Работы в качестве ретранслятора в информационно-связных системах различного назначения.

Преимущества БВС над пилотируемыми обусловлены такими их особенностями как возможность использования с аэродромов или наземных площадок без специальной подготовки инфраструктуры, более низкая стоимость разработки, производства и эксплуатации, исключение потерь личного состава. БВС вертолетного типа отличаются малым временем подготовки к полету, высокой маневренностью, возможностью зависания над объектом, малым уровнем помех от силовых установок.

Безусловным преимуществом БВС для применения подразделениями чрезвычайных служб является возможность быстрой и относительно недорогой адаптации к конкретным условиям и задачам применения, вариантам базирования и выбором состава полезной нагрузки.

Технический уровень, достигнутый за последние годы, как самих БВС, так и оборудования, которое может использоваться в качестве навесного оборудования (полезной нагрузки), позволяет применять беспилотные авиационные системы для решения самых разных задач.

Анализ применения БАС в системе МЧС России показывает, что для успешного выполнения задач

мониторинга и воздушной разведки на оснащении подразделений необходимо иметь БВС различных типов [3, С.10].

БВС самолетного типа целесообразно применять для оценки масштабов ЧС, обследования больших районов, линейных объектов, поиска требуемого объекта, оценки его общего состояния, получения информации, необходимой для прогнозирования дальнейшего развития ЧС;

Применение БВС вертолетного (мультироторного) типа наиболее целесообразно для детальной разведки района ЧС, объекта (группы объектов), оценки их состояния, осмотра отдельных элементов строений, сооружений, в том числе и внутри них, отдельных участков местности, дорог, мостов и др., определения маршрутов движения наземных аварийно-спасательных сил и координации их действий с передачей информации в реальном масштабе времени на пункты управления.

Безусловно, применение БАС для выполнения оперативных задач МЧС России является очень перспективным направлением совершенствования деятельности, однако сегодня существует достаточно большое количество нерешенных вопросов и проблем их применения. К основным из них можно отнести:

- отсутствие отработанных технологий применения БВС;
- недостаточные технические характеристики и функциональные возможности стоящих на вооружении БВС;
- недостаточная нормативная и методическая база, регламентирующая применение БАС в оперативной деятельности;
- отсутствие специальных центров и полигонов для подготовки операторов БАС, выработки и отработки технологий их применения. Это всё значительно сужает круг задач, которые могут быть решены с применением БАС.

Основной вектор развития и применения беспилотных авиационных систем в МЧС России в ближайшее время будет направлен на достижение следующих целей:

- повышение степени оперативной готовности штатных подразделений, использующих БАС, сокращения времени реагирования на ЧС различного уровня;
- снижение финансовой нагрузки по стоимости средств авиационно-спасательных технологий и их эксплуатационным затратам за счёт выполнения части задач силами подразделений БАС;

- повышение эксплуатационной технологичности БАС;
- унификация и стандартизация БАС, планируемых к оснащению подразделений МЧС России;
- определение направлений технического и технологического совершенствования приборной оснащённости и компоновки БАС, поиск перспективных вариантов и способов их применения в интересах МЧС России.

Оснащение пожарно-спасательных подразделений беспилотными авиационными системами должно осуществляться также, как и пожарной техникой, оборудованием и пожарно-техническим вооружением, - с учётом предназначения и особенностей практической работы подразделения, существующих рисков, потенциальных угроз и климатических особенностей территории обслуживания, имеющегося на вооружении оборудования [4].

Выбор типа БВС, необходимого навесного оборудования и их технических характеристик должен осуществляться исходя из предназначения, конкретных функций и задач, возлагаемых на этот БВС. При этом, требуемые технические характеристики БВС и оборудования могут существенно различаться для выполнения одних и тех же функций в условиях различных чрезвычайных ситуаций, погодных и других внешних условий, на различных территориях [4, 5].

Для эффективного развития технологий применения БВС необходимо введение некой специализации беспилотников для нужд чрезвычайных служб, создание своей классификации, создание системы сертификации. Применение БВС со средними эксплуатационными возможностями и техническими показателями, предназначенными, зачастую, исключительно для бытового использования, для выполнения широкого круга задач предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций – неэффективно, а зачастую попросту бесполезно. Например, диапазон температур, при котором возможно применение большинства стоящих на вооружении МЧС России БВС – от минус 30 до плюс 40 °С, в то время как подразделениям МЧС России часто приходится выполнять задачи поиска и спасения при гораздо меньших температурах. БАС могли бы значительно повысить эффективность работы спасателей при мониторинге и обеспечении безопасности в Арктике, на федеральных трассах и туристических маршрутах в условиях очень низких температур. Спасательные подразделения часто выполняют задачи в экстремальных для БВС условиях: крайне низкие температуры, шквальные порывы ветра, мощные

конвективные потоки от природных пожаров и т.д. Это значительно ограничивает применение беспилотной авиации, стоящей на вооружении спасательных служб.

На сегодняшний день существуют ряд классификаций БВС по тем или иным базовым признакам. Для нужд МЧС России целесообразно ввести классификацию беспилотников по функциональному назначению и функциональным возможностям. Это будет способствовать выработке системы дифференцированных требований к БВС, навесному оборудованию и в целом к БАС, с учётом конкретного целевого назначения и возможных или допустимых условий эксплуатации.

Конкретизация необходимых эксплуатационных (потребительских) свойств как БВС, так и в целом БАС, с учетом их функционального назначения, позволит наиболее обоснованно и эффективно оснащать территориальные подразделения беспилотными авиационными системами, развивать и совершенствовать технологии их применения.

БВС, применяемые для мониторинга обстановки в зоне ЧС или районе потенциальных рисков, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, поиска и спасения людей, а также выполнения других работ в зоне ЧС, можно условно классифицировать на следующие группы по их функциональному назначению:

1. Мониторинг обстановки;
2. Разведка и поиск;
3. Транспортировка и спасение (доставка устройств спасения, медикаментов и т.п.);
4. Оповещение и связь;
5. Обеспечение (в том числе обеспечение работы беспилотного воздушного комплекса).

Отнесение БВС к той или иной функциональной группе в значительной степени определяет его требуемые лётные, технические и эксплуатационные характеристики, необходимый или возможный комплекс навесного оборудования (полезной нагрузки).

В состав одной БАС могут входить БВС различного функционального назначения. Совместное их использование может расширить спектр решаемых задач, а при организации их интеллектуального взаимодействия - значительно повысить эффективность технологий их применения. Тактические возможности БАС существенно повышаются применением роя беспилотников, в котором включены, сочетаются и дополняют друг друга различные типы, виды, функциональные единицы БВС.

К ключевым характеристикам, определяющими применимость, а также функциональные или такти-

ческие возможности БВС и область их возможного применения, могут быть отнесены:

- продолжительность полёта,
- дальность полёта,
- максимальная и минимальная высота выполнения задач,
- максимальная масса подъема целевой нагрузки,
- диапазон рабочих температур,
- максимально допустимая скорость ветра,
- способности маневрирования и зависания,
- уровень защиты от воздействия радиопомех, радиационного, химического и других видов воздействий,
- стоимость эксплуатации и потери БВС,
- время приведения БВС в готовность к полёту после выработки рабочего цикла (время зарядки или заправки и обслуживания), и другие.

Эти характеристики, в большинстве своём, могут стать классификационными признаками БВС.

С точки зрения потребителей, важны не сами технические характеристики БВС и навесного оборудования, а их возможности и допустимые условия применения, это чаще определяется целым комплексом применяемого оборудования и технологий (получить и зафиксировать информацию, передать, обработать, интерпретировать, оценить, дать рекомендации для принятия решений).

Функциональные возможности беспилотных систем определяются не только характеристиками БВС, но и всеми составляющими БАС. Особую роль играют система связи и передачи информации, интеллектуальные системы обработки получаемой информации (фото, видео и пр.), системы, обеспечивающие автономное выполнение задач и взаимодействие нескольких БВС.

Помимо оптимального выбора самих БВС и их полезной нагрузки (навесного оборудования) для выполнения конкретных задач в конкретных условиях, крайне важно органично интегрировать систему управления беспилотниками, систему сбора и обработки информации, систему поддержки принятия решений в общее информационное пространство РСЧС [6, 7].

Для каждой функциональной группы БВС должен быть разработан перечень функциональных свойств и характеристик, по которым можно было бы определять применимость БАС в различных ситуациях для решения тех или иных функциональных задач. В качестве примера таких функциональных свойств можно привести:

- способность сбора, фиксации и передачи требуемой информации;

- способность автоматической обработки и интерпретации получаемой информации, выработки управляющих решений или рекомендаций;
- способность различать и определять объекты поиска (людей, очаги горения, движущиеся автомобили и т.п.);
- способность различать и определять объекты поиска в ограниченных условиях видимости (ночное время, густая растительность, снежный покров и т.п.);
- способность определять координаты зафиксированных объектов;
- способность вести автоматическое сопровождение объектов наблюдения;
- способность к автономной организованной работе роя БВС;
- способность к перевозке грузов;
- и многие другие.

Все эти функциональные свойства должны характеризоваться количественными показателями, это может быть предельное расстояние распознавания конкретного типа объекта, скорость распознавания и количество одновременно ведомых объектов и т.д.

Таким образом, для дальнейшего развития технологий применения беспилотной авиации в интересах МЧС России, необходимо разработать исчерпывающий перечень функциональных задач, определить требуемые свойства, характеристики и функциональные возможности БАС и БВС, позволяющие выполнять эти функциональные задачи в различных условиях. Должна быть введена классификация БАС и БВС по функциональному назначению и функциональным задачам, создана система сертификации. Решение этих задач может дать существенный толчок развитию технологий применения беспилотных авиационных систем для решения задач предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Картеничев А.Ю., Сукочев А.Ю. Основные направления применения беспилотных авиационных систем в МЧС России // Сборник статей по материалам IV Международная Конференция и Выставка «Беспилотная авиация 2017» г. Москва, 2017 г. Научно-техническое управление МЧС России. С. 539-542. Режим доступа: http://aviacenter.org/d/166600/d/osnovnyye_napravleniya_primeneniya_bespilotnykh_aviatsionnykh_sistem_v_mchs_rossii.pdf – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
2. Хисамутдинов Р.М. Перспективы применения беспилотных воздушных судов при ликвидации различного вида ЧС // Сборник статей по материалам VII Всероссийской научно-практической конференции «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций» г. Железногорск, 2017 г. Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. С. 134-139.- Режим доступа: <http://sibpsa.ru/science/publications/20-10-2017.pdf> свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
3. Методические рекомендации по применению беспилотных авиационных систем ближнего действия малого класса в интересах МЧС России -/Утверждены заместителем министра МЧС России, генерал – полковником внутренней службы Чуприяном А.П. от 25.03.2016 за номером 2-4-71-11-9.
4. Мартинович Н.В., Татаркин И.Н., Антонов А.В., Мельник А.А. Методика определения потребности пожарно- спасательных подразделений в пожарной технике, оборудовании и пожарнотехническом вооружении // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №6 (2015). – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/85TVN615.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/85TVN615
5. Вдовин, О.В. Использование беспилотных воздушных судов в условиях экстремальных температур / Вдовин О.В., Антипин М.И., Неволин В.С. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2017, №1.-С.9-12.- Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2017/v1/N4_9-12.pdf, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
6. Мельник, А.А. Новые принципы организации информационного пространства РСЧС / Мельник А.А., Ничепорчук В.В., Яровой А.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2017, №5.- С.34-41.- Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2017/v5/N5_34-41.pdf, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
7. Ничепорчук, В.В. Информационное обеспечение управления природно-техногенной безопасностью / Ничепорчук В.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2016, №1.- С.49-54.- Режим доступа: <http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2016/v1/7-13.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.