

ПРИМЕНЕНИЕ ДРОНОВ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Юнусов М.Ю

Алимов Б

*Ташкентский химико-технологический институт,
Университет военной безопасности и обороны Республики Узбекистан*

Сегодня найти человека, который не знал бы о дронах, очень сложно. Это летающее чудо техники позволило человечеству совершить настоящий рывок через столетия, а также подарило нам множество возможностей, которые позволяют экономить рабочую силу, время и финансы.

Так, на сегодняшний день, дроны применяются в различных сферах нашей жизнедеятельности. Например, медицина, сельское хозяйство, кинематограф (видео и фотосъемка), поисково-спасательные работы, ликвидация пожаров, ликвидация чрезвычайных ситуаций, обеспечение безопасности объектов (мероприятий, личностей), доставка (посылок, товаров) и т.д.

Одним из развитых направлений использования беспилотных летательных аппаратов является поисково-спасательные работы при ЧС.

Дроны используют спасатели поисковых отрядов и сотрудники МЧС при аварийно поисково-спасательных работах и ликвидации пожаров. Во время поисково-спасательных работ квадрокоптеры в прямом смысле являются глазами и ушами спасателей. Рост количества этих устройств обусловлен способностью более быстро и точно находить пострадавших вне зависимости от сложности и труднодоступности рельефа.

В зависимости от поставленной задачи беспилотный летательный аппарат (БПЛА) может оснащаться полезной нагрузкой: видеокамерами, лидарными датчиками и сканерами, газоанализаторами, приборами радиационной или химической разведки, тепловизорами. Полет может проходить в зонах с различными особенностями рельефа, в труднопроходимых местах.

При тушении пожаров или ликвидации землетрясений, в качестве полезной нагрузки на беспилотниках закрепляют камеры и тепловизоры.

Такие «глаза» помогают определять очаги возгорания и слабые места конструкций до того, как спасатели зайдут на территорию пожара, что позволяет им не работать «вслепую». Помимо сканирования территории, дроны также позволяют находить людей и животных, нуждающихся в помощи. В некоторых случаях, например, при землетрясении, это просто необходимо, поскольку с помощью тепловизоров на дронах можно обнаружить людей под завалами, которых было бы невозможно быстро найти с земли.

Отдельно отметим роль, которую дроны играют в коммуникации между спасательными бригадами, что особенно важно на территориях, где коммуникационные системы разрушены (например, в областях, затронутых

наводнением или землетрясением) или не проложены в принципе (например, в горной местности).

Поисково-спасательные команды используют беспилотники для эффективной оценки ситуации, разработки стратегии спасения и передачи сообщений людям после их обнаружения, при этом персонал находится на безопасном расстоянии.

Независимо от типа местности, БПЛА всегда выигрывают в мобильности: они могут преодолевать естественные и искусственные препятствия (горные хребты, завалы, сильный огонь, пробки на дорогах) и быстро достигать зоны происшествия. Особенно это важно, если неизвестно точное местоположение пострадавших людей и требуется провести поиски. Использование дронов позволяет спасателям быстрее обнаружить пострадавших и направиться непосредственно к ним.

Поисково-спасательные работы при помощи беспилотных летательных аппаратов включают в себя облёт зон ЧС для определения их очагов, границ, масштабов, направлений и скорости распространения аварий, обнаружение очагов возгорания и их координат, мониторинг лесных массивов, проведение радиационной и химической разведки местности, инженерную разведку районов наводнений, землетрясений и других стихийных бедствий.

Дроны работают как для обнаружения пропавших без вести, так и оказания первой помощи. Зафиксировав координаты нахождения пострадавшего, можно быстро доставить на место медикаменты и другую помощь, пока пешие группы добираются на место по заданным координатам с дрона. Также на практике были зафиксированы случаи, когда с помощью беспилотника людей выводили из леса и другой сложной местности по указаниям спасателей через громкоговоритель и специальный фонарь, которые беспилотник может нести на себе в качестве полезной нагрузки.

С точки зрения мониторинга пространства на пожаре или поиска пропавших операторы используют разработанные системы и приемы в зависимости от конкретных условий. В первую очередь разведке с БПЛА необходимо установить масштаб бедствия или квадрат поиска, выявить особо опасные зоны, наличие преград и безопасные места как для прохождения пеших спасательных групп, для и для потенциального вывода пострадавших из опасных зон.

Таким образом, к преимуществам применения дронов при поисково-спасательных работах всех видов относятся:

Быстрое время реагирования. Дроны гораздо более мобильны, чем наземные отряды спасателей, что позволяет их использовать для предварительной разведки местности и ускорения оказания помощи людям.

Возможность разведки с воздуха. С помощью дрона появилась возможность изучить и оценить обстановку местности при присутствии преград или препятствий для нахождения на ней.

Возможность использования различной полезной нагрузки. На БПЛА может быть установлена как обычная видеокамера, так и тепловизор или прибор ночного видения.

Возможность мониторинга общего прогресса операции. В частности, оценка с воздуха площади пожара, состояния зданий и т.д.

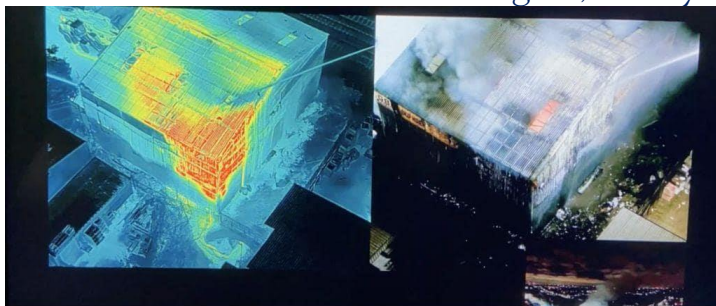
Многие компании-производители дронов выпускают БПЛА, специально предназначенные для работы в сложных условиях эксплуатации.

Всё чаще выпускают беспилотники со встроенной системой искусственного интеллекта (ИИ) для автоматического распознавания целей поисков (например, пожарных или пострадавших людей). В некоторых случаях, помимо оптических систем, на дронах также размещают громкоговорители, что позволяет их использовать как мобильную систему вещания и координировать действия спасателей.

В его состав входят тепловизор, камера для стандартной съёмки, а также, опционально, узко- или широкоугольная камера. Возможна также установка оптического модуля, в состав которого будет входить вспышка с мощностью светового потока до 2800 Люмен.



Также, беспилотники позволяют противопожарным службам своевременно обнаружить задымления, лесные пожары, а также провести обследование территории пожара, обозначить территорию задымления, проанализировать состояние воздуха, наличие в нем вредных веществ и их концентрацию, чтобы определить зону поражения.



А более крупные квадрокоптеры предназначены для непосредственного тушения пожаров. Они могут набирать воду из водоемов в режиме глиссирующего полета и затем сбрасывать ее на очаг пожара.

Бывают ситуации когда беспилотные аппараты (летательные и наземные), а также самолёты, управляемые людьми, находятся вне прямой доступности сигнала с командного пункта (этому мешают расстояние и естественные преграды в виде гор).

В этом случае запускается ещё один аппарат, используемый в качестве ретранслятора – он принимает и передаёт дальше сигналы, поступающие из командного пункта, от беспилотных аппаратов и от самолётов.

Таким образом, обеспечивается коммуникация между всеми спасательными единицами, участвующими в операции, и их координация, что позволяет быстрее и эффективнее завершить миссию.

В зависимости от поставленной задачи беспилотный летательный аппарат может оснащаться полезной нагрузкой: видеокамерами, лидарными датчиками и сканерами, газоанализаторами, приборами радиационной или химической разведки, тепловизорами. Полет может проходить в зонах с различными особенностями рельефа, в труднопроходимых местах.

В поисково-спасательных работах используют самые различные беспилотники. Выше мы уже показали пример компактного дрона, на котором устанавливаются видео- и фотокамеры, но это далеко не единственный тип БПЛА, используемый в данной сфере.

Также широко распространены более крупные, но гораздо более «выносливые» дроны. Размах его крыльев составляет 4,4 м при осевой длине корпуса 2,4 м, но время его полёта составляет 6 ч. Дальность полёта без потери связи с командным пунктом – до 6 км. То есть данный беспилотник позволяет проводить сканирование огромных площадей в течение относительно длительного времени. Для сравнения – время полёта приведённого ранее БПЛА, составляет всего 40 минут. Таким образом, при выборе дрона для участия в операции необходимо учитывать специфику задачи и местность, в которой она будет выполняться.

Комплексная беспилотная система на базе платформы Matrice 300 RTK предназначена для поиска, спасения и координации экстренных служб. Дрон может быть оборудован прожектором для работы в тёмное время суток. Доступны автоматические режимы поиска людей и возгораний.



Mavic 2 Enterprise Advanced. Это компактный и маневренный беспилотник с высокими техническими характеристиками оснащен тепловизионным разрешением HD 640/512 пикселей и визуальной камерой 48 Мп с CMOS-матрицей 1/2 дюйма. Режим двойного видения позволяет просматривать изображения с пульта управления DJI Smart Controller как в визуальном формате, так и изображение с тепловизора. Частота кадров тепловизора составляет составляет 30 Гц; точность измерения температуры — $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Имеется цифровое 32-кратное зумирование для визуальной съемки и 16-кратное для тепловизионной.

M2EA способен нести на себе различные полезные нагрузки, из них прожектор, или яркий фонарь 2400 люмен, громкоговоритель с заранее записанным информационным сообщением для наземных спасательных групп или для передачи полезной информации для потерявшихся. Также в виде полезной нагрузки выступает модуль RTK сантиметровой точности позиционирования. С помощью этого дрона спасатели также доставляет легкие грузы в виде медикаментов и продуктов питания.

Максимальное время полета беспилотного летательного аппарата составляет 31 минуту в зависимости от установленной полезной нагрузки. Примечательно, что средний квадрат во время поисковых мероприятий 500 на 500 метров беспилотник способен преодолеть за 15 минут, собрав максимально подробную информацию о локации. Рабочий температурный диапазон составляет от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

DJI Matrice 300 RTK с Zenmuse H20 и H20T. Полноценное готовое решение DJI M300 RTK отличается гибкими возможностями за счет установки нескольких видов полезной нагрузки. Модель устойчива к непогоде, имеет функцию самонагрева батарей и дублирующие системы безопасного полета. Он подойдет для большинства инспекций нефтегазовым производством и оперативным службам в качестве регулярного противопожарного мониторинга, оперативного поиска источников огня и грамотной координации тушения.

Беспилотник успешно задействуется во многих странах благодаря оптимальным показателям патрулирования участков. В воздухе устройство может держаться до 55 минут, включая нагрузку тепловизионных камер H20 и H20T — до 43 минут. Максимальный допустимый вес полезной нагрузки для M300 RTK составляет 2,7 кг, в полной загрузке время полета составляет до 23 минут.

Zenmuse H20 имеет три основных датчика: камера 20 Мп с 23-кратным гибридным зумом, широкоугольный модуль 1/2,3 12-Мп с углом 82,9° и лазерный дальномер с определением расстояния до объекта от 3 метров до 1200 метров. Версия H20T включает в себя тепловизионную камеру с разрешением 640/512 пикселей и частотой 30 кадров/с.

В гибриде камеры позволяет легко осуществлять мониторинг больших площадей, проводя как визуальный осмотр, так и тепловизионную съемку. С помощью пульта управления оператор может задавать допустимые параметры температуры на исследуемом объекте, и в случае превышения заданной температуры приходят мгновенные уведомления. Цвета для отображения температуры на экране можно настраивать в индивидуальном порядке.

Новейшая разработка DJI Matrice 30 можно отнести к портативной версии Matrice 300 RTK со всеми теми же техническими показателями. Вес устройства составляет менее 4 килограмм, конструкция надежная и быстро разворачиваемая для оперативных служб. Серия M30 и M30T подходит для поисковых и спасательных групп, для пожарных, предприятий и надзорных органов в качестве инспектирования и контроля ЛЭП, гидроэлектростанций и трубопроводов.

Основная разница между устройствами в наполнении датчиков камеры. Базовая версия включает в себя 1/2-дюймовый модуль 48 Мп с 16-кратным оптическим и 200-кратным гибридным зумом. Имеется второй широкоугольный модуль 12 Мп. Расширенная версия включает в себя лазерный дальномер с дальностью работы до 1200 метров и тепловизор 640/512 пикселей. Беспилотник способен вести удаленную работу на расстоянии до 10 километров в трехканальной передаче видео в разрешении 1080p.

Аварийно-спасательные работы с помощью дронов, всё более применяются к спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите окружающей природы в зонах чрезвычайных ситуаций, при локализации ЧС или снижения до минимума уровня воздействия опасных веществ на природу и человека.

В связи с этим, беспилотники целесообразно применять как для выявления очагов ЧС, обнаружения наиболее опасных зон, выявления людей на объектах, где находится опасно, так и для оценки ущерба при ликвидации чрезвычайных ситуаций. С помощью воздушной поддержки аварийно-спасательные работы выполняются значительно быстрее и более точно, без риска для здоровья и жизни личного состава спасательных подразделений.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. M.Yunusov, B.Alimov, Защита экономических и гражданских объектов от дронов: проблемы и их решения, “O‘zbekistonda uchinchi renessans va innovatsion jarayonlar jurnali”, Toshkent sh., 20-Iyul, 2026-yil, 14-20 betlar.
2. M.Yunusov, B.Alimov, O‘ta muhim va toifalangan obyektlarda yong‘in xavfsizligini ta’minlashda uchuvchisiz uchish apparatlarining ahamiyati, O‘zbekiston

10-Avgust, 2026-yil

Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, “O‘ta muhim va toifalangan obyektlarning yong‘in xavfsizligini ta‘minlashning dolzarb masalalari: muammo va yechimlar” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami Toshkent sh., 2025-yil 18-dekabr, 429-432 betlar.

3. B.B.Alimov, S.F.Raimqulov, Obyektlarning yong‘in xavfsizligini ta‘minlashda kuch va vositalarning ishlash uslublari // O‘zbekiston Respublikasi Fuqaro muhofazasi instituti, “Fan, muhofaza, xavfsizlik” jurnali, 2019 yil, №2 (3) 71-74 betlar.

4. B.B.Alimov, S.F.Raimqulov, Yengil alanganuvchi va yonuvchi suyuqliklar omborlarining yong‘in xavfsizligini ta‘minlash choralari // O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami. 2020 yil 13 mart. 175-178 betlar.

5. B.B.Alimov. Iqtisodiyot obyektlari faoliyatining barqarorligini ta‘minlash // O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, «Favqulodda vaziyatlarni oldini olishning dolzarb muammolari va amaliy yechimlari” respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami, 2022 yil 22 iyun, Toshkent sh. 286-288 betlar.