

Пальчиков Владимир Александрович,
студент, ФВУНЦ ВВС «ВВА»

Куражов Александр Сергеевич,
старший преподаватель, ФВУНЦ ВВС «ВВА»

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВИАЦИОННЫХ РАБОТ

Аннотация. В статье представлено рассуждение на тему интеграции беспилотные авиационные системы в процесс производства авиационных работ. Рассматриваются такие виды авиационных работ как авиационно-химические работы, фото- и видеосъёмка, медицинские работы и т. д. Делаются выводы о каждом внедрении БПЛА в авиационные работы, подбираются плюсы и минусы данной технологии. Выделяются перспективы развития интеграции беспилотников в каждый вид авиационных работ

Ключевые слова: Беспилотный летательный аппарат, авиационные работы, интеграция, перспективы развития, проблемы внедрения

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) тесно вписались в современное общество. Широкое внедрение БПЛА в различные сферы деятельности заставляет задуматься о применении беспилотников в авиационной деятельности, а именно в авиационных работах. Как задействуются БПЛА при производстве авиационных работ и какие перспективы ожидаются в дальнейшем являются целями изучения статьи.

Актуальность данной статьи связана с повышением спроса на БПЛА в связи с запретом на полёты в аэропортах южной и центральной части России, широким применением беспилотников в зоне Специальной Военной Операции (СВО), внедрением искусственного интеллекта (ИИ) в работу БПЛА и значительное снижение затрат на эксплуатацию (применения) выполнения работ высокой точности без угрозы безопасности для человека.

Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации Российской Федерации» и Российский стандарт ГОСТ 54265-2010 устанавливают 6 видов и 23 подвида авиационных работ, основные из них это:

- авиационно-химические работы;
- воздушные съёмки;
- лесоавиационные работы;
- строительно-монтажные и погрузочно-разгрузочные работы;
- работы с целью оказания медицинской помощи;
- летные проверки наземных средств радиотехнического обеспечения полётов, авиационной электросвязи и систем светосигнального оборудования аэродромов гражданской авиации [1, 2].

Авиационно-химические работы (АХР) представляют собой деятельность по обработке полей (садов, виноградников) специальными веществами (пестицидами) [1]

Для выполнения самолёт пролетает на предельно малой высоте и выбрасывает растворы на почву или растения. Разработанный для этих целей самолёт «СК-01» – специализированный летательный аппарат для выполнения АХР. В нижней части корпуса самолёта установлен съёмный бак для жидких химических веществ ёмкостью 160 литров. Данный самолёт распыляет химические вещества на большую площадь, вследствие чего часть химикатов попадает на пустые участки или распространяется из-за воздействия ветра, оказывая отравляющее воздействие. Специально разработанный для опрыскивания полей БВС-137ВИМ – небольшой БПЛА, который выполняет автоматический полёт по заданной траектории и дифференцировано вносит рабочие жидкости пестицидов и удобрений на каждый участок сельскохозяйственного поля. В нижней части фюзеляжа закреплён модуль опрыскивателя с баком для рабочей жидкости, насосом с электроприводом и трёхсекционной штангой с форсунками для распыления. Может работать на малой высоте полёта (1-5 метров) с небольшой рабочей скоростью (до 60 км/ч).



Октокоптер «АГРО-50» с объёмом бака 50 литров и выработкой до 20 гектар в час, этот дрон значительно ускоряет процессы посева и опрыскивания, позволяя справляться с большими площадями за короткое время. Беспилотник способен обработать 50 гектар поля за 120-140 минут, что обеспечивает его работу без частых перерывов на подзарядку. Дрон оснащён датчиками препятствий спереди и сзади, а также датчиком поверхности для повышения безопасности полётов. Применение БПЛА позволяет не задействовать большие силы по обработке полей, такие как загрузка авиационной техники специальными средствами, организация полётов по маршрутам до места сброса, также снижает риск столкновения с препятствиями на земной поверхности и минимизируя неконтролируемый сброс химических веществ. Хочется отметить, что в экономическом плане использование БПЛА при производстве АХР наиболее целесообразно по сравнению с пилотируемыми летательными аппаратами. Не требуется выполнения подготовки воздушного судна, экипажа, заправки авиатопливом.

Воздушные съёмки (аэрофотосъёмочные, поисково-съёмочные и аэрофотосъёмочные полёты) выполняются с борта воздушного судна на истинной высоте менее 50 метров [1].

Фотоматериалы используются для поиска, исследования местности и т. д. Для воздушной съёмки используются различные самолёты, в зависимости от целей и масштаба работ. Некоторые из них:

Для крупномасштабной, средней и маломасштабной съёмки применяются двухмоторные самолёты АН-30 с максимальной дальностью до 2300 километров и продолжительностью до 6 часов, одномоторные АН-2 с дальностью до 900 километров и продолжительностью до 5 часов, отличающиеся большой маневренностью. Для визуальных наблюдений используются вертолёты Ми-8 и Ка-26 с максимальной дальностью до 800 километров и продолжительностью до 4 часов.

Применение БПЛА в воздушных съёмках обеспечивает пролёт в места, которые не доступны самолёту или вертолёту, например: горные ущелья, разломы в земной поверхности и в местах, потенциально опасные для экипажа воздушного судна – это исследование вулканов, температура в которых достигает опасных величин, а вулканический пепел затрудняет полёт авиации. Яркими представителями беспилотной аэрофотосъёмки являются ZALA 421-Ф, Птеро-Е4, Дозор-50. БПЛА являются компактными платформами для проведения различных видов авиационного мониторинга. БПЛА оснащены цифровой фотокамерой, представляют собой идеальное решение для выполнения аэрофотосъёмочных работ в качестве поставщика первичной фотографической информации. Дальность полёта коптера на примере ZALA 421-Ф до 30 километров, это обеспечивается высокой мощностью передающего устройства. Птеро-Е4 и Дозор-50 имеют максимальную дальность полёта до 20-25 километров. Рабочая высота полёта составляет от 50-500 метров. Продолжительность полёта беспилотников составляет от 1,5 до 6 часов.

Лесоавиационные работы производятся в целях авиационной охраны лесов, обследования и учета лесов и обслуживания организаций лесоохраны и лесоиспользования, а также мониторинга и тушения лесных пожаров [1].

Для лесоавиационных работ используют самолёты Ан-2 (Ан-2ЛП) – поплавками, способный за 30 секунд набрать 1260 литров воды прямо с озера. ЛМС-901 «Байкал» – может перевозить до 9 пассажиров или 2 тонны груза. Модели Cessna – легкомоторные самолёты используемые для патрулирования участков леса днём и ночью с использованием приборов. Эти воздушные суда применяются в системе Авиалесоохраны России, в том числе для мониторинга лесопожарной обстановки и тушения пожаров.

Значение БПЛА в лесоавиационных работах заключается в патрулировании отдельных участков или всего пространства над лесом. В лесном хозяйстве особенно востребованы лёгкие беспилотные воздушные суда, которые имеют массу до 30 килограмм. Они представляют собой эффективный инструмент для выполнения различных задач прикладного значения, такие аппараты как «Геоскан 701» или «Орлан 10» продолжительность полёта которых составляет до 8-10 часов. Китайская компания DJI является лидером на рынке



беспилотников, каждая модель квадрокоптеров DJI имеет у себя на борту передовую систему автоматического управления полётом. С помощью неё можно назначить путь квадрокоптеру по которому ему необходимо пролететь на смартфоне или компьютере, после чего при активации автопилота БПЛА пролетит указанный маршрут в автоматическом режиме. Способность автономно патрулировать территорию и наблюдать за распространением пожара позволяет повысить степень лесоохраны в совместной работе с авиационной техникой.

Производство строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных операций выполняется для перемещения грузов на внешней подвеске вертолётов или в кабинах самолётов [1].

Данный вид авиационных работ предусматривает подъём и перемещение крупногабаритных грузов. Вертолёт, используемый при строительно-монтажных работах – Ми-26 имеет грузоподъёмность до 25 тонн, помимо монтажных работ используется также для доставки строительной техники на объекты, удалённые от традиционных наземных транспортных путей, в труднодоступные области (тайга, тундра, горные районы). Также для данного вида работ применяется вертолёт менее грузоподъёмный, но более маневренный Ми-8, с максимальным грузом на внешней подвеске до 3 тонн. Использование БПЛА возможно для подъёма и перемещения малогабаритных грузов, однако на данный момент идёт разработка квадрокоптеров с большой грузоподъёмностью – гексакоптеры – это БПЛА с шестью вращающимися винтами они способны поднять в воздух большие грузы. Некоторые модели гексакоптеров:

Неха 7.2 – профессиональная гибридная платформа промышленного класса с бензиновым генератором высокой мощности. Предназначен для быстрой, точной доставки и сброса грузов, чей вес превышает вес БПЛА в десятки раз.

F-2000 – высокопроизводительный промышленный дрон, предназначенный для решения широкого спектра задач. Имеет прочную конструкцию из авиационного алюминиевого сплава и углеродного волокна. При весе 45 килограмм выдерживает максимальную взлётную массу 100 килограмм и может нести полезную нагрузку до 50 килограмм.

Работы с целью оказания срочной медицинской помощи производится авиацией для непосредственной организации доставки больных или медицинского груза в ближайший медицинский пункт [1].

Для оказания скорой медицинской помощи используются модернизированные вертолёты Ми-8. Машина универсальная, но отличается большим весом, что несколько ограничивает спектр её применения. Она финансово затратная в техническом обслуживании, поэтому для обычного медицинского учреждения недоступна.

Комплексные беспилотные системы для поиска, спасения и координации экстренных служб, для работы в зонах холодного, жаркого и влажного климата – Matrice 300 RTK. Время полёта до 55 минут, обогрев аккумулятора, возможность эксплуатации в высокогорных районах на высотах до 7000 метров. Задача комплекса – поиск пострадавших при помощи термальной съёмки, дальность передачи сигнала до 15 километров. Высокая чувствительность радиометрической термальной камеры позволяет обнаруживать и визуализировать разницу в температуре даже в узком диапазоне, например – при сильном нагреве окружающей местности. Применение БПЛА при экстренной доставке медицинской помощи в места, которые на самолёте (вертолёте) преодолеть невозможно или трудно, радиобозначения пострадавших, их поиска и оповещения экстренных служб.

Летные проверки наземных средств радиотехнического обеспечения полётов (РТОП), авиационной электросвязи и систем светосигнального оборудования аэродромов проводятся авиацией и наиболее подготовленным экипажем [1].

Мероприятие проводится с целью проверки оборудования и выявления недостатков для обеспечения безопасности полётов. Внедрение БПЛА позволит сэкономить лётный ресурс, авиационное топливо, не требует подготовки лётного состава и затрата времени на проведение проверки. Недостатком является большой вес радиоэлектронного оборудования и малая



эффективная отражающая поверхность (ЭОП) беспилотника, что снижает возможность обнаружения радиолокационными средствами. Необходимость работы на борту оператора по облёту светосигнального оборудования, при которой необходим экипаж воздушного судна для объективной оценки работоспособности огней взлётно-посадочной полосы (ВПП), боковых огней и т. д.

На основе исследований выяснилось, что использование беспилотников в авиационных работах возможно, а в некоторых случаях экономически целесообразно.

Использование БПЛА при производстве авиационных работ имеет ряд сложностей по сравнению с самолётами (вертолётами), такие как: недостаточная дальность распространения радиосигнала с оператором, связанная с техническими характеристиками коптера. Невозможность (сложность) использования при большой скорости ветра (ввиду малого веса) и в сложных метеоусловиях. Малая мощность и ёмкость источников питания (аккумуляторов) не позволяет БПЛА работать с крупногабаритными и тяжёлыми грузами, развивать большую скорость, выполнять полёты на дальние расстояния.

На данный момент применение БПЛА при производстве авиационных работ развивается «семимильными» шагами. С целью обеспечения безопасности при управлении БПЛА в Воздушное законодательство Российской Федерации был введён новый класс воздушного пространства «Н». Устройство управления беспилотниками переходит от дистанционного управления к автономному контролю, обеспечивающее БПЛА самостоятельным, без прямой помощи оператора выполнять поставленные задачи. Немало важным направлением в развитии БПЛА является внедрение системы многофункционального коллективного взаимодействия, называемой «Рой дронов», предусматривающую большое количество БПЛА, действующих в рамках одной выполнения одной задачи. Решение ключевой проблемы внедрения мощных источников питания основанных на других физических принципах (ядерная батарея). Замена существующих «квадрокоптеров» на беспилотники самолётного типа

Список литературы:

1. Национальный стандарт Российской Федерации – ГОСТ Р 54265-2010 «Воздушный транспорт, авиационные работы, классификация» – Москва – 2012 г.
2. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 №138 (ред. От 31.07.2025). «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».
3. Приказ Минтранса России от 31.07.2009 №128 (ред. От 29.05.2023) «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Подготовка и выполнение полётов в гражданской авиации Российской Федерации»

