

УДК 354.404+614.84

С. П. Мосов, д. військ. н, проф.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ПОЖЕЖ І МІСЦЬ ЇХ ІМОВІРНОГО ВИНИКНЕННЯ

У статті розкрити особливості та умови застосування безпілотних літальних апаратів для дистанційного зондування пожеж і місць їх імовірного виникнення, а також висвітлені проблемні питання повітряного простору при знаходженні таких засобів у зоні гасіння пожеж

Ключові слова: пожежа, дистанційне зондування, безпілотні летальні апарати

Постановка проблеми. Останнім часом, з одного боку збільшилася різноманітність безпілотних летальних апаратів, що можуть застосовуватися для вирішення значного класу різноманітних завдань, а з іншого боку такі засоби стали більш доступні за ціною політикою. У наслідку ситуації, що склалася, збільшилися можливості для застосування безпілотних літальних апаратів (далі – БПЛА) в інтересах дистанційного зондування пожеж і місць їх імовірного виникнення. Разом з цим виникають проблемні питання застосування таких БПЛА під час безпосереднього гасіння пожеж. Це обумовлює необхідність дослідження та визначення особливостей та умов застосування БПЛА для дистанційного зондування наземних пожеж і місць їх імовірного виникнення, а також знаходження таких засобів у повітрі в зоні гасіння пожеж.

Аналіз останніх досягнень і публікацій. Досвід та особливості багатоцільового застосування БПЛА для вирішення різноманітних завдань, особливо у військовій сфері, що пов'язані з дистанційним зондуванням земної поверхні та об'єктів, що на ній знаходяться, відомі з низці монографічних і спеціальних видань [1-3].

Сфера застосування БПЛА в інтересах забезпечення пожежної безпеки, дистанційного зондування пожеж і місць їх ймовірного виникнення є досить новою не тільки для нашої держави, але й для провідних країн світу. Це пов'язано, у першу чергу, з тим, що застосування БПЛА вимагає спеціальної підготовки операторів, а також технічного супроводження під час їх експлуатації. Мають місце приклади застосування БПЛА в низці країн для вирішення локальних завдань, пов'язаних з дистанційним зондуванням пожеж чи можливих місць їх виникнення, а також приклади створення проблем пожежним під час гасіння пожеж з боку аматорів, які використовують БПЛА для спостереження за пожежами з метою піару або інформування про пожежу населення шляхом викладання відеоматеріалів у соціальні мережі.

Постановка завдання та його розв'язання. Метою статті вважається визначення вимог до корисного навантаження, особливостей та умов застосування БПЛА для дистанційного зондування пожеж і місць їх ймовірного виникнення.

Виклад основного матеріалу. Науково-технічний прогрес тягне за собою разом з позитивними досягненнями виклики, ризики та небезпеки стану пожежній безпеці. Досить впливовим фактором для зміни стану пожежної безпеки вважається погіршення соціально-економічного становища суспільства, що має місце сьогодні в Україні. У теперішній час, як показує реальність, Україна зазнає значних втрат від різноманітних за причинами виникнення пожеж як природнього, так і техногенного походження. Щорічно статистика втрат на пожежах свідчить про людські жертви та значні збитки [4], що негативно впливає на економіку нашої держави та свідомість суспільства.

Одним із корисних результатів науково-технічного прогресу слід вважати створення різноманітних за функціональним призначенням БПЛА. Під БПЛА слід розуміти безпілотні апарати багаторазового застосування, оснащені силовою установкою, що мають дистанційне, напівавтономне, автономне чи комбіноване управління, здатні нести різні типи корисних навантажень, що дозволяє їм виконувати специфічні завдання в земній атмосфері або за її межами протягом часу, відповідного до виконуваного завдання [3]. У статті мова йде про БПЛА, що застосовуються в межах земної атмосфери.

Основне використання БПЛА, як показує світовий досвід, було пов'язане з виконанням бойових завдань: повітряна розвідка, цілевказівка, нанесення ударів з повітря, коректування артилерійського вогню, радіоелектронна боротьба тощо [1, 3, 5]. Такі можливості обумовлені дальністю їх дій на відстань тактичної, оперативної та стратегічної глибини.

Пріоритет у розвитку БПЛА був обумовлений як питаннями економічної ефективності, так і питаннями максимального використання новітніх технічних можливостей таких літальних апаратів, що було неможливим для пілотованої авіаційної техніки у зв'язку з існуванням у льотчика фізіологічної межі.

Згодом активне поширення різноманітних за розмірами та функціями БПЛА в цивільній сфері дозволило розглянути питання їх застосування для вирішення завдань, пов'язаних із пожежною безпекою та гасінням пожеж. Уже відомі перші спроби застосування БПЛА. Одним з таких прикладів є використання у Великобританії пожежною службою Манчестера невеликого за розмірами та вагою квадрокоптеру Aeryon SkyRanger (рис.1). БПЛА оснащений інфрачервоною камерою і здатний знаходитися в повітрі до 40 хв. на висоті до 3 км [6]. Основна висота при цьому обмежена 120 м відповідно до виконуваних завдань.



Рисунок 1 – Aeryon SkyRanger

Управління безпілотним літаком здійснюється дистанційно. Передавання інформації з борта БПЛА відбувається в масштабі реального часу з її виведенням на екран звичайного планшета. Використання інфрачервоної камери дозволяє пожежникам спостерігати за розвитком пожежі в умовах турбулентності атмосфери, що обумовлена задимленістю.

Для вирішення завдань дистанційного зондування з повітря місць виникнення пожеж і спостереження за розвитком пожеж в умовах перенасичення міста хмарочосами в ОАЕ студентами Університету науки і технологій емірату Аджман розроблений БПЛА, оснащений приладом нічного спостереження [7]. Завдяки компактним розмірам БПЛА планується розміщати на автомобілі екіпажу служб порятунку.

Університет Меріленда (США) вивчає можливості використання БПЛА в Південній Африці для вирішення низки завдань, до переліку яких входять і завдання виявлення пожеж. Передбачається застосування безпілотних літаків для виявлення вогнищ чи диму. Ураховуючи просторові межі місцевості, огляд яких здійснюється рейнджерами, для виявлення джерела диму може знадобитися декілька годин. Застосування БПЛА дозволить вирішити це завдання протягом декількох хвилин чи десятка хвилин [8].

Активно застосовуються БПЛА в системах пожежної охорони Німеччини, Франції та інших країн Європи.

Офіційний досвід застосування БПЛА в Україні досить обмежений. Активне застосування різноманітних аматорських БПЛА відбувалось під час ведення бойових дій у південно-східному регіоні нашої країни в зоні проведення АТО. Це неодноразово висвітлювалося різноманітними ЗМІ.

Підтвердженням обмеженості інтересу до БПЛА в період 2004-2014 рр. та їх застосування на державному рівні підтверджується статистикою на винаходи та корисні моделі ДП “Український інститут промислової власності” (з квітня 2015 року – ДП “Український інститут інтелектуальної власності”), що наведена на рис.2. Відсутність перспективного ринку споживачів в Україні на той час підтверджується відсутністю

патентування з боку іноземних заявників. Обмеженість патентів на вітчизняні винаходи також є яскравим підтвердженням відсутності ринку. Наявність патентів на корисні моделі лише персоніфікує недоцільність проведення кваліфікаційної експертизи внаслідок відсутності реального та масового споживача, а також конкуренції.

Динаміка реєстрації патентів на винаходи і корисні моделі за тематикою «Безпілотні літальні апарати» протягом 2004-2014 (станом на 20.07.2014) рр.



Рисунок 2 – Статистика щодо динаміки реєстрації патентів за тематикою [9] [9]БПЛА

Сфера пожежної безпеки не стала виключенням у питанні використання можливостей БПЛА. При цьому в статті використовується трактовка сфери пожежної безпеки, що наведена у [4]: сфера пожежної безпеки – це утворене державою середовище з внутрішньою єдністю та межами, що охоплює різні галузі господарювання і в якому створюються необхідні умови для забезпечення потрібного рівня пожежної безпеки під час здійснення різноманітних видів професійної діяльності та повсякденної життєдіяльності людини.

На теперішній час на технічному забезпеченні пожежних не має БПЛА, незважаючи на те, що ці засоби стали досить доступні за ціною, хоча приклади їх аматорського застосування є – під час пожежі під Києвом на початку вересня 2015 р. Питання можливості застосування БПЛА в сфері цивільного захисту знайшли своє відображення в низці праць наукового характеру таких авторів як: І.С.Руснак, В.В. Хижняк, В.І. Ємець [10]; С.М. Чумаченко, Л.А. Пісня, І.А. Черепньов [11] та ін.

Розв’язання питання щодо використання БПЛА в інтересах забезпечення потрібного стану пожежної безпеки, виявлення та гасіння пожеж слід розглядати у двох площинах. По-перше, треба визначити сукупність завдань, що мають покладатися на БПЛА, і задати вимоги до корисного навантаження, яке буде забезпечувати виконання спеціальних завдань. При цьому має бути створені система підготовки та допідготовки операторів БПЛА, технічних спеціалістів з питань експлуатації та ремонту БПЛА, а також відповідний навчальний полігон. По-друге, застосування БПЛА змінює ситуацію в повітряному просторі, коли під час гасіння пожежі задіюються вертольоти та літаки, що вимагає організації відповідної взаємодії в межах повітряного простору над місцем пожежі.

На наш погляд, до завдань, що мають покладатися на БПЛА в інтересах забезпечення потрібного рівня пожежної безпеки, виявлення та гасіння пожеж у денний та нічний час, у різні періоди року, слід віднести: спостереження за пожежною обстановкою в повсякденних умовах; виявлення місць загоряння і появи диму; розвідка пожежі; спостереження за динамікою та місцевістю розповсюдження вогню; спостереження за процесом гасіння

пожежі; виявлення людей і тварин, що знаходяться в периметрі пожежі; оцінка результатів гасіння пожежі; оцінка збитків від пожеж.

Враховуючи час доби та пору року, а також турбулентність атмосфери, викликані погодними умовами чи димом, корисне навантаження БПЛА має забезпечувати отримання інформації в масштабі реального часу. Засобами корисного навантаження мають стати камери високої та невисокої розрізненості, що мають діяти у видимому та інфрачервоному діапазонах довжини хвиль. Камери високої розрізненості дозволять виявляти місця загоряння і появи диму, а також виявляти людей і тварин у периметрі пожежі, що особливо актуально в умовах гасіння лісових пожеж. Камери невисокої розрізненості доцільно використовувати за умов спостереження за динамікою розповсюдження вогню. Від вимог щодо розрізненості здатності камер залежать характеристики та вартість побудови каналу передачі інформації з борта БПЛА.

У період денного часу та за умов відсутності турбулентності атмосфери (дощ, сніг, туман, димка тощо) можна використовувати камеру у видимому діапазоні довжини хвиль. У сутерках і в період нічного часу, а також за умов турбулентності атмосфери доцільно використовувати камеру в інфрачервоному діапазоні довжини хвиль.

Для найкращого використання БПЛА мають бути визначені їх вид (вертолітний чи літаковий) та необхідні висоти їх застосування в інтересах виконання зазначених вище завдань.

Передавання інформації оператору в масштабі реального часу вимагає наявності відповідного радіоканалу та приймального обладнання, яким може стати або планшет, або переносний комп'ютерний пристрій.

Уведення в систему технічного забезпечення професійних пожежних чи державних пожежно-рятувальних частин (загонів) БПЛА вимагає кадрового та навчально-методичного забезпечення. Враховуючи зручне географічне розташування Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля – центральна частина України – та наявність доступних полігонних умов, доцільно здійснювати підготовку та допідготовку операторів БПЛА, спеціалістів з експлуатації та ремонту БПЛА на базі інституту.

Фізичний полігон щодо підготовки операторів БПЛА має бути побудований у районі м. Черкаси. Разом з цим, основна підготовка таких фахівців має здійснюватися із застосування спеціальних автоматизованих програмно-технічних комплексів (симуляторів) і відеофільмів з реальних пожеж.

Прийняття в найближчому майбутньому в систему технічного забезпечення пожежних БПЛА є питанням актуальним і має гарну перспективу, враховуючи підпорядкованість Державної служби України з надзвичайних ситуацій МВС України. Національна гвардія вже має досвід використання БПЛА для вирішення військових завдань у ході антитерористичної операції, а керівництво МВС добре володіє цим питанням.

Суть іншого питання, що має паралельно вирішуватися з перспективою постачання БПЛА пожежним, полягає у вирішенні питань управління повітряним рухом під час гасіння пожеж, коли поряд з вертольотами та літаками для гасіння вогню будуть використовуватися БПЛА спеціального призначення. Сьогодні вже відомі приклади створення завад процесу гасіння пожеж з використанням аматорами БПЛА для зйомок пожеж.

Так, наприклад, у США в окрузі Сан-Бернардіно внаслідок застосування аматорами квадрокоптерів для спостереження за пожежею, що мала місце в липні 2015 року, повітряні судна не змогли своєчасно прилетіти із-за створення завад у повітрі. Літаки викидали розчин для гасіння пожежі занадто рано, а вертольоти не могли піднятися в небо, щоб виконати роботу. БПЛА міг потрапити під гвинт и призвести не лише до аварії вертольоту, а також до його катастрофи із загибеллю людей. Під час пожежі відразу п'ять дронів перебували в повітрі, коли пожежні почали мобілізацію проти великої пожежі, у результаті чого скидання розчину затрималося на 20 хв. У зв'язку із затримкою пожежа перекинувся на шосе та охопила десятки авто [12].

Для забезпечення безпеки американські пожежні вимушені розміщати спеціальні плакати з метою попередження створення небезпек аматорами з використанням БПЛА (рис.3). У пошуку виходу із ситуації член законодавчих зборів Майк Гатто і сенатор Тед Гейнс запропонували Сенатський Білл, що дасть “імунітет будь-яким екстреним службам, які ушкодять безпілотний літальний апарат під час боротьби з пожежею, необхідності доставки пацієнтів швидкою допомогою по повітрю або для проведення рятувально-пошукових операцій”. Білл передбачає штрафи та тюремні ув’язнення для людей, що заважають роботі екстрених служб своїми БПЛА [13].



Рисунок 3 –
Плакат

Німецькі фахівці досліджують питання створення лазерної системи, яка буде здатна або знищувати мультикоптери в радіусі п’яти кілометрів, або, моделюючи частоту промінів, давати оператору БПЛА зрозуміти, що він виявлений [14]. Це можна розглядати як один із способів боротьби з БПЛА, що заважають.

Спеціалісти з Південної Кореї для збивання аматорських БПЛА запропонували використовувати удар звукової хвилі. Вони визначили резонансні частоти для гіроскопів. Треба лише підібрати відповідну резонансну частоту, гіроскоп увійде в резонанс і почне видавати показання, які, як показали проведені експерименти, призводять до аварії БПЛА [15].

Висновки. Підводячи підсумок, треба наголосити, що настав час активного застосування БПЛА як вертолітного, так і літакового типів для оперативного вирішення низки завдань, пов’язаних із забезпеченням потрібного стану пожежної безпеки в Україні, виявленням та гасінням пожеж.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження мають відбуватися за напрямками, пов’язаними з розробкою чи закупівлею готових комплексів БПЛА, здатних виконувати завдання, зазначені в статті; із створенням системи підготовки фахівців з питань застосування, експлуатації та ремонту БПЛА, як окремого напрямку підготовки в Черкаському ІПБ ім. Героїв Чорнобиля; створення навчального полігону для підготовки та допідготовки операторів БПЛА; створення спеціалізованих підрозділів у складі пожежно-рятувальних частин (загонів) чи професійних пожежних частин, діяльність яких буде пов’язана з використанням БПЛА.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мосов С. Беспилотная разведывательная авиация стран мира: история создания, опыт боевого применения, современное состояние, перспективы развития: [монографія] / С. Мосов. – К.: Изд. дом “РУМБ”, 2008. – 160 с.
2. Мосов С. Розвідка у сучасних воєнних конфліктах: [монографія] / О.А. Ільшов, С.П. Мосов. – К., 2011. – 280 с.
3. Застосування безпілотних літальних апаратів у воєнних конфліктах сучасності / [Ю.К. Зіатдінов, М.В. Куклінський, С.П. Мосов, А.Л. Фещенко та ін.]. – К.: Вид. дім “Києво-Могилянська академія”, 2013. – 248 с.
4. Андрієнко М.В. Сфера пожежної безпеки в Україні: проблемні питання державного управління: [монографія] / М.В. Андрієнко. – Черкаси: вид-во Чабаненко Ю.А., 2015. – 288 с.
5. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. – Минск: ООО “Попурри”. – 2003. – 272 с.
6. Пожарная служба Манчестера использует дронов с инфракрасной камерой. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://maxpark.com/community/7024/content/3749908>.

7. Пожарные дроны для тушения небоскребов создали в ОАЭ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mir24.tv/news/hi-tech/11276469>.
8. Дроны: Дроны смогут хорошо послужить в Африке. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mforum.ru/news/article/113459.htm>.
9. Мосов С.П. Науково-технологічне забезпечення підприємств оборонно-промислового комплексу: патентні пріоритети / С.П. Мосов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.uipv.org/i_upload/file/Mosov_271014\(1\).pdf](http://www.uipv.org/i_upload/file/Mosov_271014(1).pdf).
10. Руснак І.С. Безпілотна авіація у сфері цивільного захисту України. Стан і перспективи розробки та застосування / І.С.Руснак, В.В. Хижняк, В.І. Ємець. – Наука і оборона. – 2014. – №2. – 34-39.
11. Чумаченко С.М. Аналіз ефективності застосування безпілотної авіації в надзвичайних ситуаціях агропромислового комплексу України / С.М. Чумаченко, Л.А. Пісня, І.А. Черепньов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21CO...
12. \$75 тысяч за информацию об операторах дронов, которые мешают пожарным. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shazoo.ru/2015/07/30/32124/75-tysyach-za-informaciyu-ob-operatorah-dronov-kotorye-meshayut-pozharnym>.
13. Дроны мешали тушить пожар. Власти Калифорнии предлагают разрешить пожарным сбивать беспилотники. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://0-1.ru/?id=58026>.
14. В Германии тестируют боевой лазер для защиты от дронов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://giga.ua>.
15. Дроны: еще один способ сбивать дроны – акустический удар. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mforum.ru/news/article/113554.htm>.