

- довкілля – вплив кліматичних умов, зокрема. критично низькі температури (тендітні тріщини), високі температури («роздуття» корпусу резервуара) тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Правила пожежної безпеки для об'єктів зберігання, транспортування та реалізації нафтопродуктів, які затверджені наказом Міністерства палива та енергетики України від 24.12.2008 р. № 658.
2. Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 р. №
3. ВБН В.2.2-58.1-94 «Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа».
4. Пожежна безпека об'єктів підвищеної небезпеки : Навч. посібник / О.П. Михайлюк, В.В. Олійник, І.Я. Кріса та ін. – Х. : НУЦЗУ, 2010 . – 249 с.

#### УДК 629.7.02

*Ігор МАЛАДИКА, кандидат технічних наук, доцент,  
Артем БИЧЕНКО, кандидат технічних наук, доцент,  
Михайло ПУСТОВІТ, Катерина ПАВЛЕНКО*

*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України*

#### **ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БПЛА РІЗНИХ ТИПІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ У СФЕРІ КОМПЕТЕНЦІЇ ДСНС УКРАЇНИ**

Протягом останніх десятиліть безпілотні літальні апарати (БПЛА) широко використовуються як у військових, так і в побутових цілях, таких як спостереження, розвідка, моніторинг і аерофотозйомка. Ці БПЛА в основному поділяються на два типи: БПЛА з фіксованим крилом і БПЛА роторного типу, і кожен тип має свої переваги і недоліки. Що стосується БПЛА з фіксованим крилом, то вони мають кілька переваг, таких як висока крейсерська швидкість і висота, висока ефективність польоту, що означає, що вони можуть виконувати багато завдань, які вимагають від апарату значного корисного навантаження або досягнення великої тривалості і дальності польоту. Однак БПЛА з фіксованим крилом мають свої обмеження - потребують злітно-посадкової смуги або катапульт для зльоту і посадки, що накладає обмеження на його застосування. З іншого боку, БПЛА роторного типу можуть злітати і приземлятися вертикально, що робить ці апарати придатними для використання в найрізноманітніших умовах. Але вони не мають великої тривалості чи дальності польоту [1]. Розробка малогабаритного БПЛА, здатного досягти великої тривалості і дальності польоту, і в той же час злітати і приземлятися вертикально, все ще залишається складним завданням. Гібридні БПЛА вертикального зльоту і посадки (VTOL) є підходящим рішенням для цієї проблеми; вони поєднують концепції БПЛА літакового і мультироторного типів в одній платформі, таким чином успадковуючи переваги обох.



Рис. 1 - Концепція польоту гібридного VTOL

Спектр застосувань БПЛА безперервно розширюється і можна очікувати, що ця тенденція збережеться і в майбутньому. Для прикладу, можна виділити такі напрямки застосування БПЛА при виконанні завдань за призначенням у сфері компетенції ДСНС України [2]:

- прогнозування виникнення надзвичайних ситуацій з точним визначенням меж територій і координат об'єктів, рельєфу місцевості;

- проведення розвідки зони надзвичайної ситуації, оцінка масштабів і динаміки розвитку надзвичайних подій, моніторингу та обстеження під час організації реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та інші небезпечні події, отримання в режимі реального часу необхідних даних з місця надзвичайної ситуації для забезпечення організації заходів та ліквідації надзвичайної ситуації;

- обстеження будівель та інфраструктурних споруд, що зазнали руйнування внаслідок надзвичайної події, перевірка потенційно небезпечних об'єктів, інспектування фонду захисних споруд;

- проведення пошуково-рятувальних робіт у гірській, лісистій місцевості, обстеження акваторій і берегових смуг на предмет виявлення і встановлення координат маломірних суден і людей, що терплять лихо на воді, виявлення можливих маршрутів евакуації цивільного населення з зони виникнення надзвичайної ситуації;

- доставка вантажів в зону надзвичайної ситуації або потерпілим, скидання спеціалізованого обладнання з подальшим використанням;

- оповіщення населення про безпеку надзвичайних ситуацій

- ретрансляції аудіо-, відеосигналу в зонах невидимості

- дистанційне вимірювання показників повітря, ґрунтів та поверхневих вод (відбір проб)

- санітарна обробка територій та об'єктів

- проведення обстеження території на наявність вибухонебезпечних предметів (небезпечних їх залишків) з побудовою ортофотопланів територій та визначення точних координат вибухонебезпечних предметів та меж полігонів для подальшого проведення робіт з розмінування.

Для кожного з вище представлених напрямків ефективність застосування БПЛА різних типів буде різною, зважаючи на корисне навантаження безпілотного літального апарату (табл. 1).

Таблиця 1 - Порівняння ефективності застосування БпЛА різних типів для виконання завдань у сфері компетенції ДСНС України

Напрямок застосування	Ефективність (+/-)		
	Мульти-ротор	Літаковий тип	VTOL
Прогнозування виникнення надзвичайних ситуацій з точним визначенням меж територій і координат об'єктів, рельєфу місцевості	-	+/-	+
Проведення розвідки зони надзвичайної ситуації, моніторингу та обстеження під час організації реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та інші небезпечні події	-	+/-	+
Обстеження будівель та інфраструктурних споруд, що зазнали руйнування внаслідок надзвичайної події	+	-	+/-
Проведення пошуково-рятувальних робіт	-	+	+
Доставка вантажів в зону надзвичайної ситуації або потерпілим	+	-	+
Оповіщення населення про небезпеку надзвичайних ситуацій	+	-	-
Ретрансляції аудіо-, відеосигналу в зонах невидимості	-	+	+
Дистанційне вимірювання показників повітря, ґрунтів та поверхневих вод (відбір проб)	+	-	+
Санітарна обробка територій та об'єктів	+	-	+/-
Проведення обстеження території на наявність вибухонебезпечних предметів (небезпечних їх залишків)	+	+	+

Таким чином найбільш ефективними за сукупною кількістю ефективно виконуваних завдань у сфері компетенції ДСНС України є БпЛА літакового типу з можливістю вертикального зльоту (VTOL). Проте, характерні експлуатаційні недоліки, притаманні БпЛА як літакового типу, так і VTOL, зокрема більший час розгортання комплексу, більші габаритні розміри, складність доставки до місця застосування в порівнянні з БпЛА мультироторного типу, можуть компенсувати їх переваги на користь останніх.

Питання врахування багатьох факторів при застосуванні БпЛА різних типів для виконання завдань у сфері компетенції ДСНС України є напрямком подальших досліджень, результати яких повинні позитивно вплинути на ефективність діяльності підрозділів ДСНС України.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. І.Г. Маладика, А.О. Биченко, М.О. Пустовіт; М.Ю. Удовенко. Перспективні напрями використання безпілотних літальних апаратів в діяльності оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. // Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій», 2020. Черкаси, ЧІПБ. с. 95-96.

2. Методичні рекомендації використання безпілотних літальних апаратів підрозділами ДСНС Лист ДСНС України №05-10826/09 від 04.11.2022.