

## РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ЗА ДОПОМОГОЮ БПЛА

*Артем БИЧЕНКО, канд. техн. наук, доцент,  
Михайло ПУСТОВІТ, Сергій ЛЕЛЮХ,  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
НУЦЗ України*

Стандартна операція з пошуку зниклої людини проводиться за допомогою груп добровольців у складі 2-5 осіб. Кожна така група протягом приблизно 6 годин обстежує один квадрат місцевості 500 на 500 метрів. Якщо враховувати погані погодні умови або важкопрохідні ділянки, це час збільшиться. Будь-яке ж зволікання може коштувати комусь життя. Пошук із залученням БПЛА скорочує час пошуку в рази. Щоб облетіти аналогічний квадрат, дрону досить не більше 40 хвилин. Стільки ж часу знадобиться на аналіз знімків [1, 2].

Розширити ж можливості проведення пошуково-рятувальних операцій можливо, оснастивши БПЛА окрім засобів візуального спостереження ще й системою гучномовного зв'язку для оповіщення знайдених осіб; ліхтарем для роботи в темну пору доби та системою утримування й скидання вантажів для доставки корисних вантажів. Поєднання даних систем в один універсальний модуль, яким можна оснастити БПЛА суттєво розширить можливості проведення пошуково-рятувальних операцій.

Аналіз характеристик систем гучномовного зв'язку та оповіщення показав, що деякі з існуючих рішень можуть бути використані для виконання завдань у сфері цивільного захисту, але більшість несумісна з існуючими в ДСНС стандартами радіопередавання, а у випадку роботи на іншій частоті потребують додаткового дороговартісного обладнання [4].

Проведені аналітичні дослідження характеристик систем освітлення для БПЛА показав, що на ринку існує значна кількість рішень, в тому числі й для потреб підрозділів ДСНС. Основним недоліком є те, що дані системи мають або слабку потужність (як у випадку для БПЛА DJI Mavic) або кількість БПЛА потрібного типу (DJI Matrice) в підрозділах України налічується в межах 5 одиниць. Окрім того жоден з представлених прожекторів не володіє регулюванням кута фокусування [5].

Для забезпечення максимальної дальності системи радіопередавання розраховано її параметри при використанні радіомодулю DRA818U, що працює на частоті 433 МГц в цифровому стандарті DMR [3]. За обробку сигналів відповідає центральна плата Arduino Pro Mini, що дозволяє забезпечити резервування каналів управління модулем. Згідно розрахунків у міській забудові дальність радіопередавання склала трохи більше 2 км.

Розрахункові параметри освітлення території для проведення пошуково-рятувальних робіт вказують, що найбільш ефективним є використання світлодіодів холодного кольору з потужністю 15 Вт в кількості 4 шт, що забезпечить освітлення 500 м<sup>2</sup> на висоті 12 м (з кутом 120 град) [5].

За результатами проведених розрахунків акустичних параметрів системи гучномовного зв'язку та оповіщення; дальності системи радіопередавання; параметрів освітленості території; параметрів системи скидання вантажу запропоновано компонування універсального модулю для проведення пошуково-рятувальних робіт за допомогою мультироторного БПЛА. Система володіє набором унікальних характеристик, що не зустрічаються ні в дрібносерійному ні масовому виробництві.

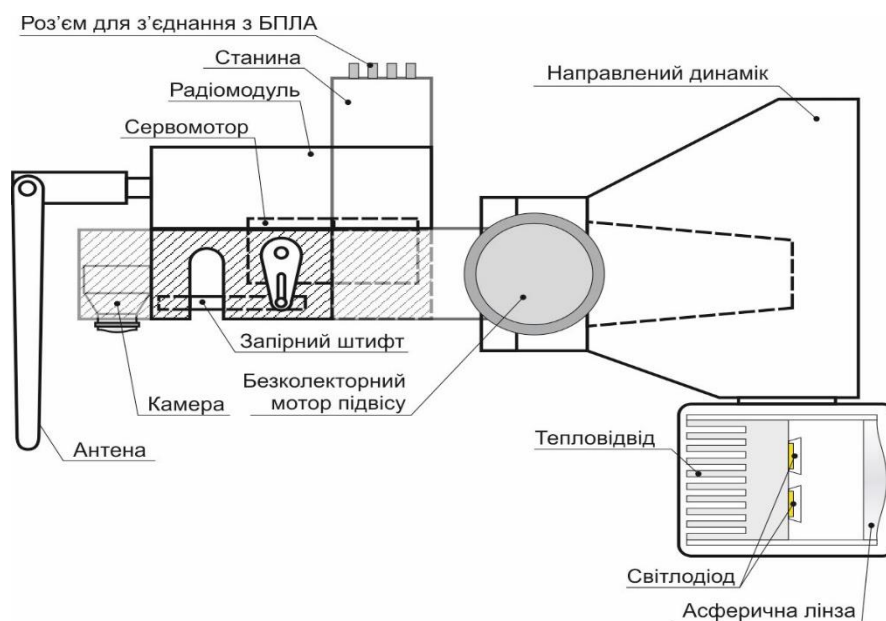


Рис. 1 – Схема універсального модуля для проведення пошуково-рятувальних робіт за допомогою БПЛА

Можливість застосування розробленого універсального модуля для мультироторного БПЛА при проведенні пошуково-рятувальних робіт дозволить ефективніше використовувати польотний час БПЛА, та скоротить час надання необхідної допомоги особам, стосовно яких проводяться вищевказані роботи.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. 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. – С. 34-39.
2. Биард Р. У., МакЛэйн Т. У. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / Р. У. Биард, Т. У. МакЛэйн. – М. : Техносфера, 2015. – 312 с.
3. UHF Band HAM Amateur Radio Module DRA818U/Режим доступу: <http://www.dorji.com/products-detail.php?ProId=56>. Дата звернення – 09.03.2021 р.

4. Громкоговоритель для дрона. Легкоинтегрируемый громкоговоритель для БПЛА. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://aeromotus.ru/product/gromkogovoritel-dlya-drona/>

5. Уличный светодиодный (LED) прожектор: на что обратить внимание при выборе [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://sarstroyka.ru/remont/elektrika/svetodiodnye-led-prozhektora-dlya-ulichnogo-osveshheniya.htm> sarstroyka.ru

## УДК 681.3

### **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ РУХОМИХ ОБ'ЄКТІВ РАЙОНУ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ROIP-КАНАЛІВ**

*Олександр ЗАКОРА, канд. техн. наук, доцент,  
Андрій ФЕЩЕНКО, канд. техн. наук, доцент,  
Національний університет цивільного захисту України*

Сучасні дії ДСНС можуть відрізнитися високою динамічністю і маневреністю, широким застосуванням різних технічних засобів і технологій. В цих умовах підвищується значення системи управління діяльністю підрозділів, організаційного та технічного забезпечення заходів, що проводяться ДСНС. Однією з важливих складових даної системи є підсистема моніторингу мобільних об'єктів (ПММО), що забезпечує оперативний збір і відображення інформації про положення і параметри руху відповідних підрозділів. Істотний прогрес у вдосконаленні цих систем пов'язаний з інтенсивним розвитком глобальних систем супутникової навігації (ГСН) та мобільного зв'язку. Радіонавігаційна система ПММО може бути побудована на основі ГСН, локальної або комплексної системи, але залишається проблема забезпечення під час надзвичайної ситуації (НС) швидкого прямого зв'язку між екіпажами ліквідаторів і базовою станцією (диспетчером), а також між екіпажами. Наявні зараз технічні рішення систем моніторингу рухомих об'єктів (СМРО) дозволяють оперативно відслідковувати стан транспортних засобів (ТЗ) на інтерактивній карті; в той же час вразливим елементом СМРО залишається канал передачі даних підсистеми збору та відображення даних (ПЗВД), за яким йдуть сигнали управління та здійснюється передача даних про поточні параметри об'єктів на сервер обробки даних. В якості такого каналу в сучасних технічних рішеннях пропонується переважно використання каналів GSM-зв'язку, але під час масштабних НС функціонування стільникового зв'язку стає ненадійним. Для забезпечення роботи СМРО треба створювати резервні канали передачі даних.