

УДК 621.326

Гураль О. - ст. гр. МБнм-61

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД**

Науковий керівник: д.т.н., доцент Ясній В. П.

Hural O.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **USING UNMANNED AERIAL VEHICLE FOR INSPECTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES**

Supervisor: Dr. Sci. Iasnii V.

Ключові слова: будівництво, БПЛА, обстеження.

Keywords: construction, UAV, inspection.

Вже на сьогоднішній день досить значною є шкода завдана промисловим та цивільним об'єктам нашої країни, тому найближчим часом важливим та актуальним буде питання оцінки та доцільності відновлення пошкоджених будівель та споруд. Для пришвидшення цього процесу та з метою безпеки спеціалістів під час обстеження об'єктів у важкодоступних місцях, чи місцях які можуть бути замінованими, доречним буде використання БПЛА (Безпілотний літальний апарат). БПЛА - повітряне судно, призначене для виконання польоту без пілота на борту, керування польотом якого і контроль за яким здійснюються відповідною програмою або за допомогою спеціальної станції керування, що знаходиться поза повітряним судном. Через їхню різноманітність і відносно дешевизну в використанні (порівняно з аналогічними затратами на виконання такої ж роботи людьми) буде легко підібрати універсальний апарат, який забезпечить більшість поставлених перед ним завдань.



Рисунок 1 – Безпілотний літальний апарат DJI Mavic Air 2

БПЛА, здійснюючи вертикальний зліт і посадку у обмеженому просторі, зависаючи над різними об'єктами, дозволяють вирішувати задачі контролю, спостереження і обстеження. Такий апарат має можливості прямого спостереження і розвідки, наділений маневреністю, достатньо великою швидкістю обробки інформації, швидкістю переміщення, незалежністю від характеру нерівноцінності поверхні, вздовж якої рухається апарат (на відміну від мобільних роботів на гусеничній платформі). Зазначені якості визначають можливості використання його у складних і небезпечних середовищах, де неприпустима, без попередньої розвідки, участь людини. Особливе місце займають роботи, пов'язані з безпекою будівельних робіт.

Основна тенденція у вирішенні задач моніторингу будівельної індустрії – широке використання технології БПЛА для аеровізуального спостереження за технічним станом промислової інфраструктури, а також для контролю за розвитком небезпечних техногенних процесів з метою забезпечення безпеки і мінімізації ризику виникнення надзвичайних ситуацій. Особливе місце займають роботи, пов'язані з безпекою будівельних робіт, обстеження споруд з метою виявлення ділянок, потенційно аварійно небезпечних. Визначення технічного стану будівель виконується візуальним і візуально-інструментальним методами із залученням спеціально підготовлених робітників. Таке обстеження є трудомістким, а в окремих випадках – навіть небезпечним, процесом. У випадку руйнування будівель здійснення аварійно-рятувальних та відновлювальних робіт здатне ускладнитись внаслідок порушення рівноваги обвалених конструкцій, захарачення підходів до об'єкту уламками будівельним сміттям, недостатніми габаритами шляхів руху та отворів тощо. Підйом на верхні поверхи зруйнованої будівлі або до вікон з метою обстеження приміщень, потребує монтажу спеціальних риштувань або драбин у нестійких умовах що створює небезпеку роботи. Не маючи відомостей щодо масштабів пошкоджень, важко оцінити доцільність та об'єми робіт для відновлення об'єкту. Тому важливим є використання БПЛА для збору попередньої інформації і оцінки обсягів необхідних робіт.

Одними з найбільш розповсюджених моделей є квадрокоптер DJI Mavic Air 2 (виробник Китай, Рис. 1) призначений для обстеження обмежених просторів і інспекції небезпечних зон. Він обладнаний відеокамерою з трьохвісним стабілізатором та амортизаторами підвісу для гасіння вібрації. Квадрокоптер має сенсори для виявлення перешкод у фронтальній площині, знизу і ззаду, швидкість виявлення перешкод не більше 8 м/с, дальність виявлення перешкод від 0,5 до 12 м. Поле огляду 50° у горизонтальній площині, ±19° у вертикальній площині. Режим запису відео 4K зі швидкістю 60 кадрів/с при 100 Мбіт/с. Дальність передачі сигналу на відкритому просторі до 10000 м.

Таким чином використання БПЛА підвищить якість та темпи виконання робіт в галузі обстеження будівель та споруд, а також зменшить витрати на використання людських ресурсів і гарантуватиме безпеку для спеціалістів у важкодоступних та небезпечних об'єктів.

#### Література

1. Булат А. Ф. Використання безпілотних літальних апаратів для обстеження аварійних та загрозливих ділянок при виникненні аварійних ситуацій на будівельних об'єктах /Булат А.Ф., Бунько Т.В., Шатов С.В – Дніпро : ПДАБА, 2018
2. Зенкевич С.Л., Галустян Н.К. Разработка математической модели и синтез алгоритма угловой стабилизации движения квадрокоптера. Мехатроника, автоматизация, управление. 2014. № 3. С. 27-32
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Безпілотний\\_літальний\\_апарат](https://uk.wikipedia.org/wiki/Безпілотний_літальний_апарат)