

УДК 004.94:681.5

Латишов О.В.¹, Єфименко М.В.², Миронова Н.О.³

¹ студ. гр. БК-613м НУ «Запорізька політехніка»

² д-р. техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

³ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ СИСТЕМ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА

Сучасне будівництво вимагає підвищення ефективності управління проектами, контролю виконання робіт і забезпечення безпеки на будівельних майданчиках. Технології автоматизації, такі як безпілотні літальні апарати (БПЛА), відкривають нові можливості для збору даних, аналізу прогресу та оперативного реагування на проблеми. Безпілотні системи дозволяють проводити моніторинг із високою точністю, мінімізуючи вплив людського фактору та знижуючи витрати.

Принципи роботи БПЛА у будівництві базуються на можливості автономного чи дистанційного виконання завдань, пов'язаних із збором, передачею та аналізом даних. БПЛА оснащуються камерами високої роздільної здатності, тепловізорами, сенсорами глибини та іншими датчиками, що дозволяють отримувати детальну інформацію про стан будівельного майданчика. Основним етапом роботи БПЛА є попереднє планування польоту: оператор задає маршрут, висоту та ключові точки, які дрон має відвідати. Після запуску пристрій виконує місію, скануючи місцевість і записуючи отримані дані.

Дрони здатні здійснювати 3D-сканування об'єктів і територій за допомогою технології фотограмметрії. Вони роблять серію фотографій із різних кутів, які згодом обробляються програмним забезпеченням для створення тривимірної моделі. Це дозволяє не лише оцінити поточний стан будівництва, але й порівняти його з проектними моделями, виявивши відхилення чи помилки в реальному часі. Тепловізори, інтегровані в БПЛА, можуть визначати дефекти в конструкціях, наприклад, виявляти ділянки тепловтрат або зони з потенційним ризиком обвалу.

Завдяки своїй мобільності та здатності працювати в складних умовах, БПЛА можуть моніторити важкодоступні ділянки, такі як висотні споруди чи

території з нерівним рельєфом. Це значно підвищує безпеку робітників, знижуючи необхідність їхньої фізичної присутності в небезпечних зонах. БПЛА також забезпечують значну економію часу, виконуючи задачі моніторингу за лічені хвилини, що було б недосяжно при традиційних методах інспекції.

Мета даної роботи – розробити та реалізувати прототип системи, що дозволить сканувати місцевість та виконувати моніторинг виконаної роботи на будівельному майданчику за допомогою БПЛА.

Для досягнення поставленої мети в роботі потрібно вирішити наступні задачі:

- провести аналіз аналогічних систем для моніторингу будівельних майданчиків;
- дослідити методи збору, передачі та обробки даних із сенсорів БПЛА;
- розробити алгоритми для автоматичного аналізу зібраних даних;
- створити програмне забезпечення для управління безпілотним пристроєм та візуалізації даних;
- провести тестування системи на реальному або симуляційному будівельному майданчику;
- порівняти результати роботи системи із традиційними методами.

Об'єкт дослідження – процеси моніторингу будівельних майданчиків із використанням автоматизованих систем.

Предмет дослідження – безпілотні системи та алгоритми їх програмного забезпечення для моніторингу будівельних майданчиків.

Методи дослідження:

- аналіз існуючих рішень у сфері автоматизації будівництва;
- розробити алгоритм обробки даних;
- провести тестування розробленого алгоритму на різних типах рельєфів;
- провести оцінку ефективності розробленого алгоритму і витрат енергії.

Очікувані результати роботи:

- створення працездатної симуляції безпілотної системи;
- оцінка розробленої системи автоматизованого моніторингу порівняно з існуючими системами;
- виявлення обмежень та потенційних шляхів покращення розробленої системи.

Наукова новизна полягає у тому, що буде запропонована система, що дозволить інтегрувати сучасні методи аналізу даних і технології БПЛА для вирішення задач автоматизованого моніторингу з метою підвищення точності і швидкості збору інформації.

Практична цінність полягає у тому, що буде розроблена система, яку можна бути впровадити в будівельні компанії для оптимізації контролю прогресу проектів та забезпечення безпеки.

У роботі розглянуто використання БПЛА для моніторингу будівельних майданчиків, що дозволяє значно підвищити точність і оперативність збору даних. Запропонована система інтегрує сучасні методи аналізу даних, технології БПЛА та алгоритми автоматизації, що знижує вплив людського фактору.