

СУЧАСНІ БПЛА В АГРОТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

**І.Ю. Рибак, ст. гр. СІ-14,
О. Е. Тесленко, асистент каф. ПКСМ**
Центральноукраїнський національний технічний університет

Фермерство - одна з найперспективніших галузей економіки, з урахуванням постійно зростаючого кількості населення нашої планети. Тому будь-які інновації в цій галузі тільки вітаються. Найчастіше вони спрямовані на збільшення обсягів і підвищення якості продукції. Але є і ті, які призначені для того щоб підвищити ефективність праці. Однією з таких інновацій є дрони для сільського господарства.

Існує чимало напрямків, де можуть застосовуватися квадрокоптера для сільського господарства. При цьому вони пов'язані з різними видами фермерства, починаючи від тваринництва, закінчуючи вирощуванням рослинних культур. Якщо розглядати дрони для сільського господарства в контексті саме тваринництва, то подібні пристрої знаходять дуже убоге застосування.

Суть полягає в тому, що на підставі отриманих з подібних карт даних власник фермерського господарства або довірена особа може оцінити стан полів в цілому і окремих їх ділянок, перевіряючи такі показники як:

- Зволоженість ґрунтів;
- Збиток, нанесений шкідниками;
- Необхідність внесення добрив.

Цей неповний список можна істотно розширити, але частина цих проблем ті ж дрони для сільського господарства допоможуть вирішити.

В першу чергу це стосується внесення добрив, фунгіцидів і пестицидів. Для цих цілей розроблені спеціальні мультикоптери з контейнерами для рідин та розпилювачами, розташованими безпосередньо під рухомими гвинтами. Один з таких агрегатів представлено на рис.1.



Рисунок 1 - Сільгоспкоптер на прикладі DJI Agras MG-1.

Лідер в області розробки і виробництва квадрокоптерів для професійної відеозйомки, компанія DJI вирішила розширити свою лінійку і заявила про старт продажів квадрокоптера для сільського господарства DJI Agras MG-1. Основною функцією даної моделі стане обприскування полів.

До теперішнього часу використання дронів в сільському господарстві було значно ускладнено - в зв'язку з відсутністю на ринку готових рішень з необхідними технічними характеристиками (велика вантажопідйомність, наявність розпилювального механізму, довгий час польоту) була потрібна індивідуальна розробка, вартість якої була під силу далеко не всім компаніям. З огляду на якість і функціональність попередніх квадрокоптера

DJI, можна сміливо припускати, що DJI Agras стане проривом у підвищенні ефективності та автоматизації в сільському господарстві.

Восьмипроменевий агрокоптер DJI Agras MG-1 зможе піднімати до 10 кг рідини для зрошення і за годину обробляти до 4 гектарів. За підрахунками фахівців, це в 40 разів ефективніше, ніж обробка полів вручну. Швидкість DJI Agras MG-1 складе до 8 м / с, а інтенсивність розпилення буде автоматично регулюватися в залежності від швидкості для рівномірного нанесення рідини.

DJI Agras MG-1 оснащений стандартним для всіх квадрокоптера DJI польотним контролером, а також спеціальним ультразвуковим радаром, за допомогою якого сканується поверхню під коптером і в залежності від висоти і відстані підбирається оптимальний витрата рідини.

Передбачено 3 режими експлуатації:

- автоматичний,
- напівавтоматичний
- ручний

Розпилення відбувається з 4 сопел з високим рівнем зносостійкості.

Корпус і конструкція DJI Agras MG-1, природно, пило-і водонепроникні, з антикорозійних матеріалів. Спеціальна система фільтрації захищає всі елементи коптера від зносу і поломок.

Вбудована інтелектуальна функція запам'ятовування дозволить безпілотнику після поповнення резервуара або перезарядки автоматично повертатися до точки, на якій було перервано зрошення, і продовжувати роботу далі.

Передбачено режим транспортування – Agras складається до розмірів 78*78*48см.

Управління Agras, як і зазвичай, здійснюється за допомогою спеціального пульта дистанційного керування.

Сучасні повітроплави для сільського господарства.

Австралійська компанія Egan Aircrafts створила незвичайний гібридний літальний апарат, що поєднує в собі здатність літака, вертоліт і дирижабля.

Дивовижне судно отримало назву Plimp, і його власники вважають, що винайшли новий тип безпілотних літальних апаратів, які можуть скласти конкуренцію дронам – адже Plimp настільки ж маневренний і рухомий, як і літак, вміє парити, підбиратися і приземлятися вертикально, як вертоліт, а в повітрі використовує принцип польоту дирижабля.



Рисунок 2 - Дрон-дирижабль на прикладі «Plimp» компанії Egan Aircrafts.

8,5-метрова в довжину машина здатна розвивати швидкість до 64 км/ч, призначена для застосування в цивільних сферах діяльності, типу сільського господарства, для здійснення аерофото та відеозйомки, патрулювання місцевості, проведення пошуково-рятувальних операцій та з метою виконання контрольних-вимірних вимірів. Також його можна використовувати і в військових розвідних операціях.

Розроблений братами-близнюками Джеймсом і Джоелом Іганом, «Plimp» заповнено гелієм, і володіє здатністю до максимального піднесення на висоту до 152 метрів. Оснащений рухливими роторами, використовуючи електродвигуни, при повороті пропелерів вгору, пристрій може злетіти без розгону з місця, але при підйомі на певну висоту, поворотні ротори повертаються, тепер вже рухаються судно в горизонтальному напрямку.

В підсумку, цей 25-кілограмовий БЛА при дотриманні середньої швидкості польоту 43 км/ч, в стані знаходитися в небі протягом протяжності близько однієї години. І, не озираючись на величину майже грузовика, він володіє вагою автомобільної шини.

Управління ним здійснюється дистанційно, з радіусом дії в 5 км, і коли пристрій повністю витрачає заряд енергії, він, як би перший, просто плавно опускається вниз і приземляється.

Брати Ігани, розробники цього, вважають, що «Plimp» може стати відмінним помічником для фермерів, яким потрібно провести огляд територій. Таке безшумне судно не забруднює пахотні землі і не лякає худобу яка пасеться.

Дронопланери.

Trimble UX5 пропонує завершену систему з технологією автоматичної аварійної посадки, міцною ударно-захисною конструкцією та радикально спрощеними робочими процесами.

В залежності від задач і рівня вимог, що стоять перед користувачем, він може вибрати стандартну систему Trimble UX5 або високоточної Trimble UX5 HP, що відрізняється особливо високоякісною цифровою камерою, а також більш потужним електродвигунами і акумулятором, що забезпечує більшу вантажопідйомність пристрою.



Рисунок 3 - Дронопланер Trimble UX5 (HP).

Стандартна система Trimble UX5 забезпечує оптимальне якість зображення при максимальній фотограмметричній точності. Камера, вмонтована в UX5, має великий графічний сенсор, що створює дуже чіткий і багатий кольоровий зображення, навіть у сутінках або в похмурну погоду. 24 - мегапіксельна камера та її спеціалізований об'єктив дають можливість створювати дані з роздільною здатністю до 2 см GSD на піксель.

Високоточна система Trimble UX5 HP обладнана самої сучасною та продуктивною 36-мегапіксельною камерою для зйомки чітких високоякісних зображень - ортофотомозаїк з

роздільною здатністю до 1 см GSD на піксель, а також областей точок з площею до декількох сотень тисяч точок на квадратний метр.

У обох цифрових камерах передбачено використання змінних об'єктів з різними фокусними відстанями, залежно від висоти польоту.

Обидві системи також можуть бути оснащені спеціалізованими цифровими камерами, що дозволяють виконувати фотозйомку в інфрачервоному діапазоні (телевізорами).

В Trimble UX5 усунутий такий недолік, як необхідність довгої посадочної смуги, що характерно для посадок традиційних БПЛА. Це досягнуто за рахунок додаткових методів управління. Інновація, основана на зворотній тязі, підвищує високі характеристики зйомки та забезпечує точне і передбачуване посадку в будь-який необхідний момент часу. Професіонали, які працюють на маленьких площах, зможуть посадити БПЛА завдяки більш крутому куту зниження та спіральної траєкторії.

У разі приземлення пристрою в місцевості, де його важко виявити візуально, для його пошуку може бути використана методика радіолокації, при якій радіомаяк вбудовується в корпус БПЛА, а радіолокатор знаходиться в руках оператора.

На основі методу виробництва, запатентованого Trimble, в UX5 поєднуються ударопрочна пінна структура з внутрішніми і зовнішніми композитними елементами, які забезпечують надзвичайну надійність і міцність. Додатково акцент розробки був зроблений на простоті обслуговування системи, швидкості збірки літального апарату і надійності можливості швидкої і простої заміни будь-якого з компонентів в разі пошкодження.

Trimble UX5 дозволяє збирати дані більш безпечним методом в порівнянні з традиційними методами зйомки. Польоти проводяться в повністю автоматичному режимі, від зльоту до посадки, і не вимагають досвіду пілотування. Оператор просто сприяє польоту апарату, а вбудовані програмні завдання забезпечують безпечний зліт і посадку при кожному запуску.

Конструкція Trimble UX5 забезпечує працездатність в будь-якій місцевості і, практично, при будь-якій погоді. Trimble UX5 - це новий стандарт в кадастровій картографії і зйомці для професіоналів, які потребують високої точності в будь-яких умовах.

Таблиця 1 - Порівняльні технічні характеристики БПЛА

Назва БПЛА	DJI Agras MG-1	Plimp	Trimble UX5
Розміри	1471 мм × 1471 мм × 482 мм (780 мм × 780 мм × 482 мм)	8.5м	100 см
Вага	8,8 кг, повна вага 22,5 кг	25 кг	2.5 кг.
Швидкість	54 км/г	48 км/г	80 км/г
Дальність	1 км	32 км	5 км
Робоча температура	-10..+40°C	+5..+30°C	-5..+35°C
Час польоту	24 хв.	1 год.	50 хв.