

DJI PHANTOM 4 RTK – КАРТОГРАФІЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Котченко О.П., студ. гр. МГЗп-181
Науковий керівник **Крячок С.Д.**, к.т.н., доцент
Чернігівський національний технологічний університет

Нарешті, вже перевірений і зарекомендований як надійний і невибагливий дрон - DJI Phantom 4 Pro перейшов по істині в професійну лігу. Якщо раніше цей коптер був скоріше інструментом любителів або напівпрофесіоналів, то тепер отримавши підтримку RTK - DJI Phantom 4 Pro став хорошим інструментом для проведення високоточної картографічної зйомки. На сьогоднішній день - це найкомпактніший і найточніший дрон для картографії і геодезії (рис. 1).



Рис.1. Зовнішній вигляд

Phantom 4 RTK є компактим і портативним дроном, що зберіг всі кращі якості квадрокоптера серії Phantom 4. Новинка має розміри 289x289x213 мм і зовні дуже схожий на більш ранню модель того ж виробника - Phantom 4 Pro. Зовнішня відмінність між варіантами Pro і RTK полягає в наявності на даху RTK особливого вузла, виконаного за технологією Real Time Kinematic.

Основні функції системи безпеки польотів забезпечується групою оптичних датчиків, що виявляють перешкоди в нижній, передній і задній півсферах. Їх доповнюють інфрачервоні датчики, які контролюють обидві флангові області. Діапазон виявлення перешкод оптичною системою становить 0,7-30 м, інфрачервоною - 0,2-7 м.

Покращений Phantom 4 Pro отримав модуль RTK, який забезпечує незрівнянно більш високу точність позиціонування з мінімальною абсолютною похибкою метаданих зображення. Раніше для коптера було необхідно ставити до 40 точок маршруту на квадратний кілометр, в результаті зйомка могла зайняти кілька годин, але новий DJI Phantom 4 RTK наділений вбудованою системою навігації і позиціонування з точністю до сантиметра, а також потужною системою обробки зображень.

Модуль позиціонування RTK (включає в себе GPS L1 L2, GLONASS L1 L2, Galileo E1 E5a і BeiDou B1 B2) дозволяє мінімізувати кількість точок, а отже економить як мінімум 75% часу, що витрачається на налаштування параметрів. Під приймачем RTK розташований модуль супутникових систем позиціонування (GNSS), що забезпечує стабільність польоту в місцевості зі слабким сигналом, наприклад, у великих містах.

Поєднання цих двох модулів DJI Phantom 4 RTK сприяє безпеці польоту і отримання точних даних для геодезії, картографії та інспекцій.

Точність позиціонування RTK модуля в горизонтальній площині: 1 см, а точність позиціонування у вертикальній площині: 1,5 см.

Для найбільш ефективного використання модулів позиціонування Phantom 4 RTK була створена система TimeSync. Вона забезпечує постійний зв'язок між польотним контролером, камерою і модулем RTK. Система TimeSync дозволяє DJI Phantom 4 RTK враховувати заводські настройки об'єктива в поєднанні з даними розташування, висоти і т.д. для кожного знімка, відправляючи дані в центр матриці CMOS і оптимізуючи результати фотограмметрії.

Спеціально для Phantom 4 RTK було розроблено додаток GS RTK. Файли KML (цей формат застосовується для подання картографічної інформації) можуть завантажуватися в цю програму, перед виходом в поле і використовуватися в якості первісних приблизних даних.

У польових умовах GS RTK надає два режими планування: Photogrammetry (Фотограмметрія) і Waypoint Flight (Політ по указаним точкам). Ці режими дозволяють оператору накласти досліджувану область зйомки на файли KML. Тим самим точно визначається траєкторія польоту дрона під час налаштування параметрів відображення (частота перекриття, дані камери, висота і швидкість польоту і багато). У разі виникнення несприятливих умов, наприклад, сильного вітру, пілот отримає попередження

в додатку. Якщо в середині зйомки АКБ безпілота розряджається, програма дозволяє перервати процес, замінити батарею і продовжити запис того ж квадрата місцевості з тієї ж точки. Всі знімальні плани зберігаються і можуть бути використані при повторній зйомці.

У польоті оператор може скористатися послугами мобільної станції D-RTK2, яка здатна взаємодіяти з супутниковими системами цілого ряду типів (GPS, ГЛОНАСС і т.д.) (рис. 2) Її надійність підтримується високим коефіцієнтом посилення системи. Для включення D-RTK2 в робочий процес можуть використовуватися найрізноманітніші системи зв'язку (WiFi, 4G і ін.). Мобільна станція D-RTK 2 передає диференційний сигнал в Phantom 4 RTK в режимі реального часу, що дозволяє отримати точні дані при картографуванні. Завдяки міцній конструкції мобільної станції і системи передачі даних OcuSync користувачі Phantom 4 RTK отримують дані з точністю до сантиметра навіть в складних умовах.



Рис.2. Мобільна станція D-RTK2

Отримані дані з Phantom 4 RTK дуже легко імпортувати в будь-яку програму фотограмметрії, наприклад, Pix4Dmapper, для створення точної 3D-моделі. Оброблені дані потім використовуються для створення цифрової моделі рельєфу (ЦМР) і моделювання поверхні, обчислення обсягів і, відповідно, маси, а також для інформаційного моделювання будівель (BIM).

Висновок: Phantom 4 RTK - потужний інструмент для геодезії та інспекції будівельних об'єктів. Інтеграція з великою кількістю програм фотограмметрії, компактні розміри, точна система обробки зображень і інші можливості допоможуть зробити процес картографування швидким, ефективним і маловитратними.

УДК 574

СОРТУВАННЯ І ПЕРЕРОБКА СМІТТЯ – НАЗРІЛА ПРОБЛЕМА

Курнявко Я., студ. гр. МГЗп-181

Науковий керівник: **Коваленко С.В.**, к.п.н., доцент

Чернігівський національний технологічний університет

Переробка сміття в Україні – давно назріла проблема. Навряд чи комусь подобаються стихійні звалища на околицях населених пунктів, у лісах і місцях відпочинку. Велика кількість пластику забруднює ґрунт і воду, вбиває тварин, птахів і рибу. Ця проблема дедалі гостріше постає перед великими та малими містами, селами. І питання тут не лише в інвестиціях і проектуванні сміттєпереробних комплексів, але й у культурі українців та їхній спроможності оплатити якісну переробку сміття.

Згідно з даними організації «Україна без сміття», щорічно населення нашої країни «виробляє» 14 млн. тонн побутових відходів, ще 434 млн. тонн генерують підприємства. З побутового сміття упорядковано лише 5,6%, ще 1,4% спалюються на київському заводі «Енергія» – єдиному підприємству в країні з утилізації відходів. Решта 93% вивозяться на легальні і нелегальні звалища [1]. Хоча більшість відходів, які потрапляють на смітник, придатні для повторного використання.

Згідно з поправкою до закону України «Про відходи», з 1 січня 2018 року кожен українець повинен сортувати своє сміття. Важливість роздільного збору сировини є беззаперечною не лише для екології, а й для економіки країни. Повторна переробка матеріалів не лише економить ресурси, а й зменшує кількість токсичних відходів на міських звалищах. Крім того на переробці сміття можна мати дуже непоганий бізнес. У розвинутих країнах перероблені відходи давно стали повноцінним продуктом міжнародної торгівлі. Також з вторинної сировини отримують теплову та електричну енергію. У Європі в кожній країні є спеціальні контейнери для сортування сміття.

Існують два основних правила сортування, які розповсюджуються на всю вторинну сировину:

- 1) тара має бути суха та чиста;
- 2) всі упаковки необхідно щільно стискати [2].

Види вторинної сировини: