

УДК 528:623.746-519

ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ В ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЇ

Є. Д. Шарцев, студ. гр. ГІЗ22, Г. С. Ішутіна¹, к. т. н., доц.

¹ishutina.hanna@pdaba.edu.ua

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Постановка проблеми. Безпілотні літальні апарати (БПЛА, дрони) є надійною сучасною технологією, що застосовується в геодезії та землеустрої для виконання аерофотозйомки, виготовлення картографічної продукції (ортофотоплани, топографічні карти та плани), 3D моделей, цифрових моделей рельєфу (ЦМР), моніторингу, вирішення комплексу інженерних завдань за результатами геоданих.

Застосування дронів має певні переваги перед традиційними технологіями під час зйомки:

- *Економічність та швидкість* здійснення аерофотозйомки шляхом використання безпілотників на невеликих ділянках місцевості замість літака.

- *Детальність та повнота* зйомки залежать від розділової здатності знімків, яка менше ніж 1 см на піксель. Завдяки розпізнаванню найдрібніших деталей на знімках, їх обробці та аналізу в автоматизованому режимі стає можливим створення інтелектуальних продуктів геоданих, що надають інформацію про місцевість за результатами польового дешифрування аерофотозйомки з ситуаційним планом та описом характерних точок місцевості.

- *Якість та безпека.* На кожному етапі виконання геодезичних робіт дотримуються технічні вимоги та здійснюється контроль якості. При цьому ще на стадії проектування зйомки ретельно планують кількість маршрутів, враховуючи їх поздовжнє та поперечне перекриття, від чого буде залежати кінцева точність та якість результатів. Також розробляється проект планово-висотної прив'язки для отримання надійних даних аерофотознімання з дотриманням вимог діючої інструкції. Для створення топографічних планів в масштабах 1:500–1:5000 здійснюють оцифровку стереозображення, при цьому застосовують професійні БПЛА (рис. 1), камери із великою матрицею та об'єктивів без дисторсії та хроматичних аберацій, двочастотні GPS-приймачі, технологію РРК/RTK.



Рис. 1. Професійний квадрокоптер (дрон) з камерою Wi-Fi на радіокеруванні

- *Гнучкість та комплексність.* Результати аерофотозйомки з використанням БПЛА мають широке застосування в різних галузях та напрямках професійної діяльності. В будівництві використовують топографічну основу та ситуаційний план, розрахунок обсягів земляних робіт; ортофотоплан, цифрову модель місцевості, 3D модель використовують для прогнозування зон затоплення, оцінки ризиків зсувних процесів (оцінка стихійного лиха), оцінку впливу та екологію, картографування автошляхів та залізниці, зонінг, аналіз землекористування, інвентаризація або аудит земель громади, тощо.

Попри значних переваг використання дронів також має недоліки:

1. Відсутній ухвалений Закон щодо використання квадрокоптерів на території України.

2. Відповідно до Повітряного кодексу України [1], що з правової точки зору регулює польоти БПЛА, наведені наступні обмеження щодо використання дронів:

- заборону польотів біля щільних цивільних забудов;
- поблизу злітно-посадкових майданчиків, а також пілотованих повітряних суден;
- над державним кордоном та над великими скупченнями людей;
- над різними державними об'єктами ТЕС, ГЕС, АЕС;
- над промисловими підприємствами;
- над заповідниками, а також зонами стратегічного значення;
- обмеженість висоти польоту, що не може перевищувати 120 м;
- обмеженість швидкості дронів – 160 км/год.

3. Необхідність реєстрації БПЛА у випадку перевищення його ваги 20 кг, використання у заборонених зонах або у зоні з обмеженням польотів на висоті понад 50 м.

4. Необхідність отримання дозволу перед кожним польотом на запуск безпілота за поданою заявкою до Украероцентру. невеликий час перебування в повітрі;

5. Швидка розрядка батареї та її дорожнеча;

6. Невеликий час перебування в повітрі.

Поступово перед людством стали з'являтися нові задачі щодо застосування БПЛА, які потребують вирішення, а саме:

- пошук джерел та видів енергії для роботи БПЛА;

- вимоги безпеки до БПЛА;
- реєстрація операторів дронів;
- посилення контролю за дронами;
- відрегулювати застосування протидронних засобів.

В Страсбурзі в 2015 р. на сесії розглянули питання прийняття резолюції стосовно розроблення загальноєвропейського законодавства ЄС де прописане використання БПЛА. Залежно від того, для якої цілі будуть використані дрони – вимоги мають суттєву різницю між професійним та розважальним застосуванням.

Розвиток Європейського законодавства спрямований на зведення до мінімуму ризиків внаслідок використання БПЛА в різних галузях господарства. Особливу увагу в Ризькій декларації 2015 р. звертають саме на розвиток безпечних технологій, на захисті від угонів БПЛА, захищеності приватного життя, збереження від пошкоджень БПЛА тощо.

На рисунку 2 зображено у вигляді схеми світові та європейські правила, які необхідно вживати для використання БПЛА.

Регулювання діяльності БПЛА в Європі здійснює Європейське агентство авіаційної безпеки (EASA). Спільні органи з питань нормотворчості безпілотних систем (JARUS), в які увійшло 22 європейські країни, займається розробленням технічних питань щодо безпеки інтеграції великих та малих БПЛА в повітряний простір Європи та аеродромів. Україна також потребує допомогу ЄС для того, щоб нарешті встановити норми та правила використання дронів, їх подальшій інтеграції у загальноєвропейський простір.

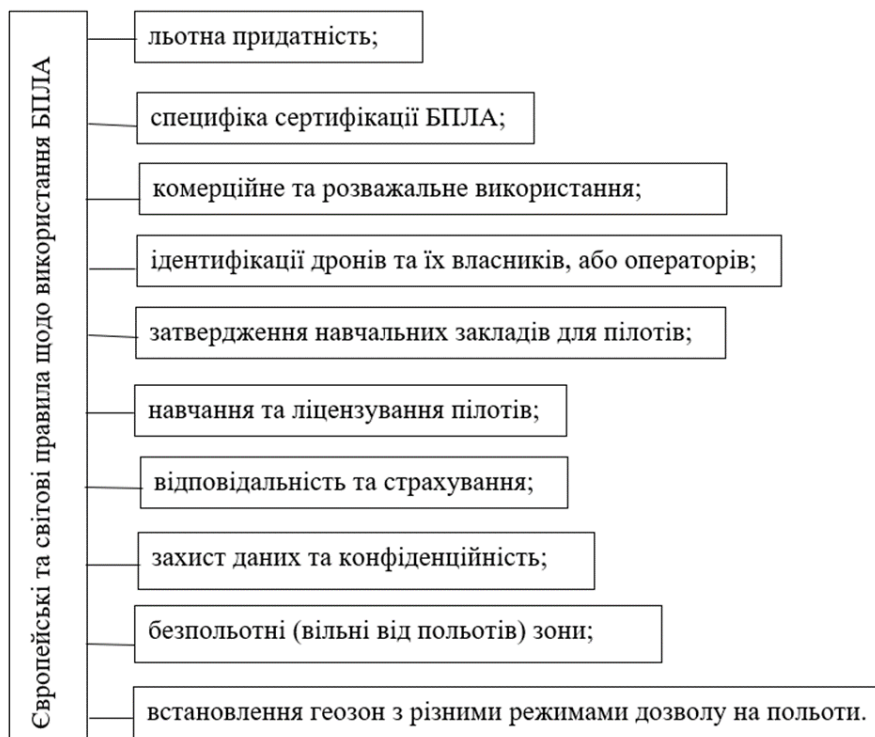


Рис. 2. Використання БПЛА відповідно до світових та європейських правил

Висновок. Завдяки отриманню знімків надвисокої роздільної здатності та отримання на їх основі високоточних ЦМР застосування БПЛА у землевпорядних роботах має значні переваги перед традиційними наземними геодезичними методами зйомок. Проте для повноцінного їх застосування необхідно на законодавчому рівні врегулювати їх використання, а також впровадження отримання сертифікатів на їх керуванням. Фактично для реєстрації БПЛА в Україні все є, залишається це все викласти в нормативних правових актах. Серед зареєстрованих повітряних суден на сайті Державної авіаційної служби України, взагалі не міститься інформація про БПЛА [2].

Список використаних джерел

1. Повітряний кодекс України URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3393-17#Text> (дата звернення: 14.04.2023).
2. Бабій В. В., Скоробогатько А. В. Проблеми правового регулювання використання безпілотних літальних апаратів в землеустрої. URL: https://dspace.nau.edu.ua/bitstream/NAU/56166/1/6_%D0%91%D0%B0%D0%B1%D1%96%D0%B9%2C%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%BA%D0%BE_%D0%9D%D0%90%D0%A3.pdf (дата звернення: 14.04.2023).