

## **ВИКОРИСТАННЯ БПЛА В ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Важливою задачею маркшейдерського відділу є контроль за станом гірничих об'єктів. Хвостосховище вважають гірничим об'єктом підвищеної небезпеки, так як прорив дамби може спричинити занадто складні екологічні наслідки і навіть призвести до загибелі людей. Саме тому, контролювання осідання та будь-яких змін тіла дамби є просто обов'язковою вимогою для безпечної експлуатації хвостосховища. Для уникнення небажаних наслідків, великі гірничо-видобувні підприємства світу масово зосереджують увагу на питаннях контролю за дамбами хвостосховищ, впроваджуючи та розробляючи нові технології та методи, які є надто дорогими та недоступними для невеликих підприємств.

На сьогодні зйомка таких гірничих об'єктів, як хвостосховища, в Україні маркшейдерськими відділами виконується безліччю різними способами, але з кожним роком все більш популярним стає аерознімання за допомогою БПЛА.

Основними причинами використання безпілотників на підприємствах стали недоліки традиційних методів такі як – неможливість знімання гірничих об'єктів у важкодоступних місцях, невисока роздільна здатність оптики, знімання з низьких висот, значна витрата часу і кількості необхідного для цього персоналу. Завдяки зніманням за допомогою дронів, можна швидко та економічно вигідно виконати зйомку території з подальшим складанням кадастрових планів та ортофотопланів. Під час вибору БПЛА для виконання маркшейдерських знімань необхідно досконало проаналізувати його параметри та конструкцію. Необхідно обов'язково звертати увагу на розміри БПЛА, так як моделі з меншою масою швидше літають порівняно з більш громіздкими. Звичайно розміри безпілотників залежать і від кількості лопатей. На сьогодні існують моделі з 2,3,6,8 лопатями, але більшого застосування зазнали квадрокоптери з чотирма лопатями. Чим більше лопатей, тим більша площа гвинта, що впливає на підйом дрону у повітря при запуску.

Швидкість польоту залежить від маси безпілотника, маленькі за вагою БПЛА можуть набрати більшу швидкість. Сучасні моделі мають різний час польоту від 10 до 50 хвилин, після чого їм необхідна зміна живлення. Звичайно, чим дорожчий дрон, тим довший час польоту. Для умов Криворіжжя необхідно вибирати дрон з гіроскопом, так як це дозволяє при наявності вітру зависати у повітрі, не змінювати курсу польоту чи, навіть взагалі, не втратити положення через будь-яку перешкоду, що може спричинити його поламку. Згідно до розмірів площі території, необхідно підбирати радіус дальності польоту, так як для великих територій буде зовсім недоцільно використовувати дрони з невеликим радіусом дії. Дальність польоту знаходиться в межах 30-1000 м, і навіть в деяких випадках більше. Деякі моделі дронів не мають вбудованої камери, тому важливою умовою є наявність кардану, який дозволяє закріпити камеру так, щоб вона не тремтіла і не викликала змазування зображення на знімках.

З кожним роком відбувається модернізація безпілотників: збільшується швидкість польоту та час роботи на одному заряді; виконується більше завдань. На думку корпорації Hexagon дрони не тільки скорочують час роботи та роблять їх безпечнішими, а й дають більш точний результат, ніж традиційні методи, хоча і мають певні недоліки

Світові компанії гірничої промисловості проводять безліч дослідів з використанням та впровадженням БПЛА на гірничо-видобувних підприємствах для контролю за зсувами. Однією з таких світових компаній, яка проводила досліді стало підприємство на золотому руднику в долині Поргеа. Компанія, використовуючи безпілотник протягом двох років, робила моніторинг деформації хвостосховища, що відбувалося внаслідок впливу підземних гірничих робіт, які велися поряд. Під час експерименту було проведено 32 польоти приблизно по 10 хвилин. В результаті цих дій було отримано 9100 ортофотознімків, що дозволило об'єднати з більш старими даними хмар точок. Інженери та екологи змогли побачити явні зміни не тільки рослинності, а й виконати повний аналіз внутрішніх та зовнішніх відкосів дамб хвостосховища, що дозволяє побачити навіть найменші деформації об'єкту для подальшого уникнення зсувів та можливих наслідків від цього. В результаті цих даних можна розрахувати відповідність дамби до подальшої експлуатації, порівнявши проектну і фактичну лінії дамби.

Використання безпілотних літальних апаратів на гірничо-видобувних підприємствах є актуальним в наш час, так як вони значно спрощують роботу маркшейдерського відділу під час контролю за деформаціями, підрахунку об'ємів тощо.

### **Список використаної літератури:**

1. International mining - October ,2018, с. 26-29.