

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ ДЛЯ МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА РОДОВИЩАХ НЕРУДНОЇ БУДІВЕЛЬНОЇ СИРОВИНИ

В даній роботі наведено аналіз досвіду застосування дронів в умовах видобування бутощелевеної сировини відкритим способом.

Проблема ефективності виконання маркшейдерських робіт: В сучасних умовах споживачі пред'являють жорсткіші вимоги до якості та кондиції щебеню, що в свою чергу вимагає застосування прогресивних вибухових речовин і вдосконалення паспортів буровибухових робіт. В цьому випадку маркшейдерське забезпечення повинно забезпечувати достатню точність зйомочних робіт, оперативність отримання інформації та можливість виконання зйомки з наступним створення тривимірних моделей окремих елементів гірничих виробок. Крім того для забезпечення оперативного контролю за рухом гірничої маси і готової продукції маркшейдерська служба повинна забезпечувати оперативну зйомку складів гірничої маси та готової продукції з достатнім рівнем точності.

Практики використання дронів.

В даній роботі аналізується досвід використання дронів в умовах Березівського-1 родовища гранітів в Житомирському районі Житомирської області для створення паспорта буровибухових робіт.

З метою створення паспорта буровибухових робіт в умовах Березівського-1 родовища гранітів було використано аерофотозйомку з використанням квадрокоптера Mavic 3 Enterprise.

Для планування польоту було використано програмне забезпечення DJI PILOT 2. При плануванні польоту було закладено наступні параметри польоту: висота польоту – 80 м; швидкість польоту – 15.0 м/с; перекриття фотознімків, поздовжнє/поперечне – 65/75 %; витримка – 1/2000 с; світлочутливість – ISO 100; діафрагма – F/2.8; фокусна відстань – 12 мм. За результатами зйомки було отримано 369 знімків. Знімки оброблювалися в програмному середовищі Pix4D. В результаті було отримано щільну хмару точок з кількістю точок 185 492809 роздільна здатність моделі склала – 5.1 см на піксель. Отримана модель зображена на рис. 1, з окресленими контурами блоку, що готується до вибухових робіт. На основі даної моделі було запроєктовано паспорт буровибухових робіт для даного блоку. Розташування свердловин першого ряду було максимально враховано до особливостей геометрії відкосу блоку. Результат проектування наведено на рис. 2.



Рис. 1. Модель блоку підготовленого до вибуху на Березівському-1 родовищі граніту



Рис. 2. Розташування свердловин в паспорті буровибухових робіт на Березівському-1 родовищі граніту

За результатами буріння свердловин було уточнено положення свердловин відповідно до паспорта буровибухових робіт. Результат зйомки, частини блока, зображено на рис. 3.



Рис. 3. Модель блока з фактичним розташування свердловин в паспорті буровибухових робіт на Березівському-1 родовищі граніту

За результатами вимірювання параметрів сітки свердловин за даною моделлю було встановлено, що відхилення устя свердловин від проектного положення не перевищує 30.0 см.

В результаті проведених досліджень можна виділити наступні переваги у використанні дронів при розробці нерудних родовищ корисних копалин.

Ефективність: Дрони дозволяють здійснювати швидкі та точні аерофотозйомки, які допомагають збирати велику кількість даних у короткий час.

Зменшення ризику для працівників: Використання дронів дозволяє уникнути ризиків, пов'язаних із відвідуванням важкодоступних або небезпечних місць.

Висока роздільна здатність: Дрони оснащені камерами високої роздільної здатності, які дозволяють здійснювати детальні зйомки.

Економія часу та коштів: Використання дронів допомагає знизити витрати на дорогі виїзди, робочий час, та людські ресурси.

Разом з тим можна виділити ряд факторів, що обмежують можливості широкого використання дронів:

Обмежена часова продуктивність: Дрони обмежені тривалістю польоту, і це може обмежувати їхню продуктивність у великих проєктах.

Погодні умови: Погодні умови, такі як сильний вітер або дощ, можуть обмежувати можливість використання дронів.

Приватність та безпека даних: Збір даних за допомогою дронів може порушувати приватність осіб або організацій, а також може виникнути загроза безпеці даних.

Технічні проблеми: Виникнення технічних проблем з дронами може призвести до втрати дорогоцінних даних та затрат на їх відновлення.

На основі даного досвіду застосування дронів можна окреслити перспективи використання дронів у розробці нерудних родовищ корисних копалин. З вдосконаленням технологій та розвитком програмного забезпечення для дронів, можна очікувати подальший ріст їхнього використання у гірничодобувній галузі. Дрони можуть бути інтегровані з іншими технологіями, такими як штучний інтелект і аналітика даних, для автоматизації процесів моніторингу та аналізу фізико-механічних показників родовища. Крім того, розвиток беспілотних літальних апаратів з більшою тривалістю польоту та здатністю працювати в складних погодних умовах також сприятиме розширенню сфер їхнього використання.

Враховуючи наведене вище, дрони можуть стати ключовим інструментом для розробки родовищ, приносячи численні переваги, але, разом з тим, вимагаючи ретельного планування та управління, щоб подолати можливі виклики та забезпечити безпеку та приватність.