

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, кандидати техн. наук, доценти,
Є.В. КОНЕНКОВ, С.А. КАРПЮК, І.П. ДІКУСАР, магістри
Криворізький національний університет

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В МАРКШЕЙДЕРІЇ

Від того, наскільки точно маркшейдерська служба гірничодобувного підприємства виконує виміри, обчислення та представлення матеріалів для інших служб, залежить успіх всього підприємства, а помилки можуть викликати проблеми у майбутньому. Важливими завданнями маркшейдерської служби є комп'ютерне опрацювання даних та зйомочні роботи, які дозволяють донести інформацію іншим службам про стан поверхонь, об'єктів та окремих точок. При вирішенні економічних та екологічних проблем в гірництві особлива увага звертається на підвищення рівня маркшейдерського забезпечення гірничих робіт. Для цього розробляються та впроваджуються у виробництво інноваційні технології та процеси, здатні підвищити ефективність усієї гірничої галузі. Гірничодобувні підприємства співпрацюють з науковими закладами, вкладають кошти на розвиток прогресивних технологій, які забезпечують більш ефективне вилучення запасів корисних копалин з найменшими збитками для екосистеми, зі збереженням навколишнього середовища для наступних поколінь людства.

Для цього розробляються та впроваджуються супутникові та цифрові технології, безпілотні літальні апарати, можливості Інтернет у передачі та отриманні інформації, чутливі датчики і багато інших інновацій. Безперечно важливим є цифровізація не тільки маркшейдерського забезпечення, а й гірничого виробництва в цілому, про що говорять вчені різних країн. Вони стверджують, що 2022 рік був саме роком цифровізації в гірничодобувній галузі. Цифрові технології дозволяють гірничим підприємствам скоротити витрати на устаткування й прилади, зменшити кількість виконавців висококваліфікованих робіт, зменшити час на виконання робіт, скоротити простої й поліпшити безпеку робітників.

За допомогою камер може дистанційно здійснюватися візуальний контроль. Одним з перспективних напрямів підвищення ефективності такого контролю є використання системи, яка об'єднує зйомку, виконану з безпілотного літального апарату (БПЛА) під кутом до місцевості, з комп'ютерним зором (CV) та віртуальною реальністю (VR). На сьогодні вже існує практика збору даних з високим дозволом, заснована на використанні зображень, отриманих під кутом з БПЛА. Платформа безпілотних літальних апаратів усе більше використовується для вирішення задач у різних галузях. Компактні й легкі БПЛА – одна з важливих тенденцій у маркшейдерії, так як вони дозволяють недорого й достатньо просто здійснювати пошук необхідної інформації, швидко одержати корисну інформацію для вирішення нагальних задач. Відомо, що порівняно з такими носіями, як супутники і літаки, БПЛА дозволяють охоплювати зйомкою з повітря із гнучким графіком польоту й отриманням знімків з більш високим просторовим дозволом, що дає можливість швидко відслідковувати й аналізувати стан денної поверхні, а також оперативно вирішувати певне коло задач.

З платформи БПЛА для знімання можуть використовуватися не тільки цифрові камери, а й Lidar. Тривимірні хмара точок та зображення дистанційного зондування використовуються для отримання високоточних даних про досліджувані об'єкти. Оснащений Lidar і камерою, безпілотний літальний апарат може досліджувати небезпечні території, якими є зони зрушень й інші. Заслуговує на увагу те, що інформація може бути отримана у режимі реального часу, що важливо при виконанні спостережень за динамічними процесами. Експериментальні результати вчених різних країн доводять ефективність такого модулю для прогнозування подальшого стану об'єктів дослідження. Однак, на сьогодні, ще висока вартість Lidar високого дозволу стримує використання такого модулю з БПЛА. Вчені працюють над стратегією зниження вартості устаткування для високоякісного Lidar та підвищення ефективності картування поверхонь і об'єктів.

Важливим аспектом напрямку подальшого розвитку маркшейдерського забезпечення й галузі у цілому є розвиток програмного забезпечення, підтримка з боку програмного забезпечення має вирішальне значення. Вченими прогнозується прискорення технологічної інтеграції в гірничодобувній промисловості, що сприятиме підвищенню її конкурентоспроможності на ринку. Але розвинена технологічна інтеграція має і недолік, який пов'язаний кібербезпекою.