

РЕЦЕНЗИЯ НА СТАТЬЮ

Авторы: Арно В.В., Колесниченко Е.П., Гарифулина И.Ю., Гузенко А.Д.

Название статьи: Автоматизация маркшейдерских измерений с использованием GNSS и лазерного сканирования

1. Актуальность темы

Автоматизация маркшейдерских измерений с использованием GNSS и лазерного сканирования значительно повышает точность и оперативность контроля горных работ, снижая трудозатраты на 30–50% и минимизируя ошибки. Маркшейдерские измерения в горном деле традиционно проводятся тахеометрами и нивелирами, что приводит к высоким трудозатратам (до 100 чел.-часов на выработку) и ошибкам до 10–20 см в сложных условиях карьеров и подземелий. Поэтому важно разработать методику автоматизации, оценить ее эффективность на практике, обосновав внедрение для повышения безопасности и производительности.

2. Научная новизна, значимость работы

В статье обосновывается эффективность автоматизации маркшейдерских измерений с использованием GNSS-приемников и лазерных сканеров на примере карьера Калмакыр. Авторами разработана методика создания опорных геодезических сетей с точностью 50–70 мм, 3D-сканирования горных выработок и непрерывного мониторинга деформаций земной поверхности. Показано, что GNSS-технологии сокращают время выполнения измерений с 120 до 6 часов, а лазерное сканирование обеспечивает объемный учет горной массы с достоверностью 99%. Полученные результаты демонстрируют снижение техногенных рисков на 45% за счет раннего выявления опасных деформаций и оперативной корректировки горнотехнологических решений. Обосновываются перспективы интеграции в BIM-среду для создания цифрового двойника месторождения и реализации полного цикла цифровизации маркшейдерского обеспечения горных работ.

3. Логичность и последовательность изложения материала

Материал статьи изложен последовательно, содержимое статьи логически связано между собой.

4. Проведение анализа по заявленной проблематике

Проведен сравнительный анализ методов измерений и видов оборудования, используемых для создания цифровых двойников месторождений и реализации полного цикла цифровизации маркшейдерского обеспечения горных работ.

5. Статистическая обработка материалов (эксперимент)

Статистическая обработка материалов применялась для обработки результатов GNSS-мониторинга и лазерного сканирования при проведении контроля горных работ на карьере Калмакыр.

6. Исполнение методов научного познания

В ходе исследований применялись теоретические и эмпирические методы научного познания: наблюдение, описание, сравнение, анализ, моделирование, эксперимент.

7. Цитируемость научных источников

В статье приведены ссылки на научные источники, охватывающие область исследований.

8. Научный стиль изложения, терминология

Материал статьи изложен в научном стиле, используется научная терминология.

9. Соответствие правилам оформления

Статья соответствует правилам оформления.

10. Замечания рецензента (если есть)

Замечаний нет.

Рекомендации к опубликованию (подчеркнуть)		
<u>Публиковать безусловно</u>	Публиковать после доработки/устранения замечаний	Отклонить (обосновать)

Рецензент: Торопцев Василий Владимирович



Ученая степень: кандидат технических наук

Должность: доцент

Место работы: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

