

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Намінат Олександра Сергійовича «УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ЛІНІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ В ЗОНАХ ВПЛИВУ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ»

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія

Актуальність роботи

Гірничу промисловість відноситься до числа тих галузей, вплив яких на природу є надзвичайно потужним. Видобування корисних копалин у великих масштабах викликає серйозні порушення природних ландшафтів та вилучає з господарського обороту цінні сільськогосподарські, лісогосподарські та рекреаційні землі, зменшує території, що можуть використовуватись під будівництво житла, підприємств, транспортних шляхів тощо.

Розробка копалин підземним способом, яка ведеться на значних глибинах приводить до утворення зон підземних пустот, масового обвалення, хвостосховищ і відвалів, що у свою чергу, призводить до постійної зміни напружено-деформованого стану денної поверхні. Вищезазначене є небезпечним і потребує постійного моніторингу з метою прогнозування та забезпечення цілісності стану поверхні. Геодезичний моніторинг поверхні в зонах впливу підземних гірничих робіт вивчаються переважно шляхом проведення традиційних геодезичних вимірів на техногенно-навантажених територіях. Це методи ГНСС та лінійно-кутових спостережень, геометричне, тригонометричне та гідронівелювання.

В останні роки широке застосування здобули нові засоби вимірювань на основі лазерно-скануючих систем, які забезпечують більш якісне вирішення завдань тривимірного моделювання об'єктів.

Тому розробка наукових та практичних методів забезпечення моніторингу лінійних об'єктів в зонах впливу підземних гірничих робіт на основі сучасних досягнень в області лазерного сканування є актуальним завданням.

Тема роботи тісно пов'язана із виконанням науково-дослідної тематики кафедри геодезії ДВНЗ «Криворізький національний університет».

Відповідність паспорту спеціальності та назві роботи. Дисертаційна робота О. С. Намінат відповідає паспорту спеціальності 05.24.01 – Геодезія, фотограмметрія та картографія і спрямована на вдосконалення існуючих методів використання наземних лазерних сканерів та оброблення результатів лазерного сканування.

Щодо назви дисертації, то, на нашу думку, вона відповідає змісту досліджень.

Аналіз основного змісту, наукової новизни, вірогідності досліджень та обґрунтованості висновків і рекомендацій.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 198 сторінок.

Робота включає таблиці, рисунки, додатки. Перелік використаних джерел містить 150 найменування.

Структура дисертації логічно побудована і сприяє розкриттю теми дослідження, виконанню поставлених завдань.

Дисертація та автореферат оформлені відповідно до вимог Міністерства освіти і

науки України, що висуваються до такого роду наукових робіт. Зміст автореферату ідентичний основним положенням дисертації.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено мету, об'єкт, предмет і основні задачі дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів, наведено зв'язок роботи із науковими програмами. Також розписано особистий вклад автора у опублікованих статтях.

У першому розділі дисертаційної роботи **«Сучасний стан технологій з визначення деформацій поверхні і надр Землі»** виконано аналіз причин та існуючих методів визначення деформацій поверхні.

Виконано огляд геодезичних методів визначення горизонтальних та вертикальних деформацій інженерних споруд, вказано на їх перевага та недоліки.

В цьому розділі також наведені області застосування наземних лазерних систем у тому числі для визначення деформаційних процесів; форми представлення результатів, що ними отримуються та можливості їх подальшого використання з метою моніторингу. Виявлені основні переваги і недоліки наземного сканування перед традиційними геодезичними методами та доцільність його використання.

У цілому розділ достатньо повно розкриває сучасні підходи і тенденції у даному напрямі досліджень. Однак є зауваження:

1. Автором некоректно використовуються терміни GPS-мережі, GPS-приймачі, що є досить вузьким поняттям, на сучасному рівні використовуються навігаційні системи типу NAVSTAR GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou тощо, тому слід застосовувати термін GNSS-приймачі.

Другий розділ дисертаційної роботи **«Характеристики наземних лазерних сканерів, основні похибки при виконанні робіт наземним лазерним сканером»** присвячений питанню будови наземних лазерних сканерів, їх використанню, точності їх вимірювань, характеру похибок, які виникають у результатів лазерного сканування.

В розділі також наведений огляд програмного забезпечення для обробки даних, отриманих із використанням наземних лазерних сканерів, дана його класифікація та визначення основних функції, реалізованих у найбільш поширених комерційних програмних продуктах, що дозволяють обробляти дані, отримані лазерними сканерами.

До зауважень стосовно другого розділу, на наш погляд, слід віднести:

1. В пункті 2.2 «Вимірювання сучасними наземними лазерними сканерами» - створення планового висотного обґрунтування незрозуміло, що таке:

- «розташування пунктів на об'єкті у вигляді базисів»;
- «згущення прокладанням висячих теодолітних ходів»;
- «прокладання сканерних ходів».

2. В цьому ж пункті нічого не сказано про визначення висот точок планово-висотного обґрунтування.

3. В цьому ж пункті вживається термін «помилки визначення лінійних і кутових елементів орієнтування або помилки положення марок у зовнішній системі координат», на нашу думку слід використовувати термін «похибки».

У третьому розділі дисертаційної роботи **«Розробка методики визначення деформацій лінійних споруд засобами наземного лазерного сканування»** узагальнені відомості про методики визначення деформацій на лінійних інженерних об'єктах і наведені основні вимоги до точності визначення тривимірних координат.

На основі виконаних експериментальних і виробничих досліджень запропонована методика зйомки лінійних інженерних об'єктів з використанням наземних лазерних сканерів, що включає створення планово-висотного обґрунтування, вибору кроку сканування і місць положення сканера на станції.

У цілому розділ достатньо повно розкриває сучасні підходи і тенденції у даному напрямі досліджень. Однак, на нашу думку, зміст розділу 3 значно перекликається із змістом розділу 1, особливо з питань існуючих методів визначення деформацій інженерних споруд та отримання тривимірних координат для моніторингу лінійних споруд.

Четвертий розділ дисертаційної роботи «**Практичне застосування лазерного сканера для визначення деформацій лінійних інженерних споруд та їх подальшого моніторингу**» описано розроблену технологію для обробки результатів наземного лазерного сканування з вирішення завдань геодезичного забезпечення моніторингу лінійних об'єктів в зонах впливу підземних гірничих робіт. За результатами практичного використання наземного лазерного сканування складено топографічний план на всю ділянку автодороги місцевого призначення «Техбаза – кладовище «Західне», побудовані абриса накладених TIN-моделей, що дозволило наочно виявити ділянки з деформаційними процесами та розрахувати їх кількісні значення.

До зауважень стосовно четвертого розділу, на наш погляд, слід віднести:

1. Автором некоректно використовуються терміни планово-висотне обґрунтуванням, тимчасова знімальна мережа, прив'язочні роботи, помилки та похибки.

2. По тексту використовується багато позначень, які не мають пояснень, наприклад в таб. 4.9. – F_b_{max} , $F_b_{гран}$

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій сформульованих у дисертації

Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, відповідають вимогам до такого виду досліджень. Високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків, їх вірогідність, забезпечені:

- професійним вирішенням автором низки наукових завдань, що сприяло реалізації поставленої мети дослідження, та адекватністю структурно-логічної схеми дослідження визначеній меті: кожен наступний розділ чи підрозділ органічно пов'язаний з попереднім і доповнює його;
- використанням широкої джерельної бази за темою дисертації і достатнім масивом аналітичних даних (список використаної літератури становить 141 найменування);
- відповідності предметної спрямованості дисертаційного дослідження паспорту наукової спеціальності 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія;
- достатньо великою кількістю напрямів в апробації отриманих результатів на науково-практичних конференціях, у тому числі й міжнародних.

Достовірність та наукова новизна одержаних результатів

Ознайомлення зі змістом дисертації, основними публікаціями та авторефератом дозволяє визнати, що мету дослідження виконано. Це знайшло відображення в основних положеннях роботи, які сформульовані автором особисто і характеризуються певною науковою новизною. Зокрема:

– підтверджено ефективність використання наземного лазерного сканування для визначення деформаційних процесів лінійних об'єктів в зоні впливу підземних гірничих робіт;

– запропоновано методику виконання зйомки для визначення деформацій лінійних споруд із застосуванням наземного лазерного сканера;

– опрацьовано методику аналізу й моделювання результатів вимірювань при визначенні деформацій лінійних інженерних споруд;

Практичне значення роботи

Висновки повністю відповідають сформульованим завданням та змісту самої роботи та впливають з її основних положень. Дисертант стисло формулює основні результати дослідження, які викладені у тому числі і у структурній частині автореферату.

Ці положення у поєднанні з іншими теоретичними узагальненнями автора в сукупності розв'язують важливе науково-практичне завдання, яке полягає в підвищенні надійності експлуатації інженерних споруд та ведення моніторингу їх технічного стану.

Підсумовуючи сказане, слід відзначити, що кандидатська дисертація Наміната Олександра Сергійовича є самостійним і структурно завершеним дослідженням, що характеризується єдністю змісту та має науково-теоретичну і практичну цінність.

Висновок про відповідність дисертації вимогам Порядку присудження наукових ступенів

З огляду на актуальність, новизну, важливість одержаних автором наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, а також практичну цінність сформульованих положень і висновків вважаю, що дисертаційна робота Наміната Олександра Сергійовича «Удосконалення методів геодезичного забезпечення моніторингу лінійних об'єктів в зонах впливу підземних гірничих робіт» є самостійним, завершеним науковим дослідженням, у якому вирішено актуальне наукове завдання підвищення безпеки експлуатації інженерних об'єктів.

На підставі вищезазначеного можна зробити висновок, що дисертаційна робота О. С. Наміната відповідає вимогам МОН України, які висуваються до робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, зокрема, пп. 9, 11, 12 положення про «Порядок присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор, Намінат Олександр Сергійович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.24.01 – Геодезія, фотограмметрія та картографія.

Офіційний опонент
перший заступник директора
з наукової роботи Науково-дослідного
інституту геодезії і картографії
к.т.н.
22.10.2020 р.

Куцур

О.В. Кучер

Підпис Кучера О.В. засвідчує: мал. ВК О.П.

