

Для визначення перевищення у ході прямо, встановлюємо на визначувані пункти тички з відбивачами так, щоб їхні висоти були однакові. Тахеометр встановлюємо на віддалі приблизно 10 м від заднього пункту. В меню тахеометра вибираємо опцію – враховувати кривину Землі і рефракцію. Вимірюємо віддаль та перевищення h_1 на задній пункт, а потім віддаль та перевищення h_2 на передній пункт, декількома прийомами (4-6). Для визначення зворотного перевищення змінюємо місцями тички з відбивачами, уникаючи цим похибки за різну висоту (якщо вона є) тичок. Тахеометр встановлюємо на віддалі приблизно 10 м від переднього пункту, аналогічно вимірюємо віддаль та перевищення h_3 на задній пункт, а потім віддаль та перевищення h_4 на передній пункт.

Тоді обчислюємо середні значення довжин і перевищень (тахеометр – відбивач) h_1, h_2, h_3, h_4 , визначених із шести прийомів. Обчислюємо перевищення $h_{1AB \text{ прямо}} = -h_1 + h_2$ та $h_{2AB \text{ прямо}} = -h_3 + h_4$. Порівнюємо перевищення, отримані із двох станцій. Якщо різниці перевищень в допусках (для віддалі 100 м 3,5 мм, для віддалі 800 м – 20 мм), то обчислюємо середнє значення перевищення h_{AB} , як середнє із перевищень, отриманих з 1-ї і 2-ї станцій.

З результатів досліджень видно, що тригонометричним нівелюванням, навіть топографічними тахеометрами, можна замінити геометричне нівелювання IV, III і, навіть, II класів.

ОЦІНКА ЗРУШЕНЬ І ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТЕРИТОРІЇ РУДНИКА "ХОТІНЬ" КАЛУШ-ГОЛИНСЬКОГО РОДОВИЩА

Бурак К., Гринішак М., Михайлишин В., Дорош Л.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Калуш-Голинське родовище калійних солей розташоване у внутрішній зоні Передкарпатського передового прогину в Калуському районі Івано-Франківської області. Рудник «Калуш» експлуатувався більше ста років.

На даний час рудник ліквідований шляхом часткового заповнення відпрацьованих порожнин соляними розсолами в кількості 2502 тис. м³, що дозволило тільки частково стабілізувати процес просідання земної поверхні.

Внаслідок прийнятих свого часу неправильних рішень щодо розробки родовища, розташування й експлуатації хвостосховищ, відвалів, акумуляційних місткостей та способу ліквідації шахтних порожнин, що утворилися в результаті господарської діяльності хімічних підприємств у Калуському районі, було порушено екологічну рівновагу в товщі гірських порід Калуш-Голинського родовища калійних солей. Це спричинило численні провали земної поверхні над площею шахтних полів у Калуші, руйнування будинків і комунікацій.

Необхідність проведення спостережень на такому екзогенно небезпечному об'єкті очевидна, тому перші серії вимірів традиційною методикою високоточного геометричного нівелювання проводилися на даному об'єкті з 1957 р. до 2002 р. (частину реперів профільних ліній у центральній зоні мульди осідання продовжували спостерігати до 2011 р.) і далі були припинені через відсутність фінансування.

На особливу увагу заслуговує частина шахтного поля родовища, через яку проходить магістральний газопровід високого тиску діаметром 250 мм. Для оцінки його експлуатаційної надійності в 2017 році був проведений комплекс заходів, частина яких направлена на встановлення границь мульди осідання в районі розміщення газопроводу. Для цього у 2017 році проведена серія спостережень за осіданням реперів частини профільних ліній в районі газопроводу та дослідження осідань цього району методами радарної інтерферометрії. На основі даних геодезичних інструментальних натурних спостережень були побудовані мульди осідань земної поверхні та встановлені межі нульових осідань, викликані деформаційними процесами території шатних полів.

За результатами моніторингу профільних ліній шахтного поля методом високоточного геометричного нівелювання коротким променем зафіксована максимальна величина осідання на Rp27 профільної лінії II (-2658 мм за період X.1965 р. – XI.2017 р.). Слід зазначити, що втрачена ділянка реперів Rp38-Rp130 профільної лінії III (в зв'язку з виконаними земляними роботами), яка розташована в центрі мульди зсуву.

В той же час на Rp124, який розташований безпосередньо біля магістрального газопроводу, зафіксоване осідання величиною -413мм, а середньорічна швидкість осідання даного репера складає 7 мм/рік.

Виконавча зйомка просторового положення осі трубопроводу виконана методом георадарної локації та ГНСС прив'язки показала, що значення радіусів кривизни трубопроводу на досліджуваній ділянці в вертикальній площині не перевищують 547 м при допустимому для пружного згину 255 м, тобто критичних напружено-деформованих зон, напруження на яких перевищує допустимі для пружного згину, на

досліджуваній ділянці не виявлено і потреби в більш детальному вивченні просторового положення трубопроводу, включаючи вивчення зварювальних журналів для визначення положення вставок примусового згину, на даний час немає.

Виконана оцінка точності методів опрацювання радарних знімків, а саме інтерферометрії постійних розсіювачів радарного сигналу та інтерферометрії серії малих базових ліній, шляхом порівняння з результатами прецезійного геометричного нівелювання коротким променем деформаційних ґрунтових реперів профільних ліній шахтного поля. Опрацювання масиву вимірів за двома методами інтерферометрії дозволило нанести на цифрову карту дані, які відображають середні швидкості осідань в рік у місцях радарних вимірювань. Розраховані середньорічні швидкості були проранжовані, завдяки чому були окреслені зони інтересу, де спостерігалися значні осідання. Це дало змогу стверджувати, що осідання земної поверхні спричинене техногенним впливом виробок рудника "Хотінь" яке спостерігалось з 1977 року й існує надалі, хоча з меншими швидкостями. Застосування дороговартісного та трудомісткого прецезійного нівелювання лише на попередньо визначених проблемних ділянках є раціональним і з наукової точки зору, і не вимагає залучення великих матеріальних і людських ресурсів. Тому існує необхідність організації на постійній основі комплексної моніторингової системи спостережень для попередження екзогенної катастрофи.

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ОПТИМАЛЬНОГО КОЕФІЦІЄНТУ МАСШТАБУВАННЯ ЦИФРОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Дорош Л.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Сучасні способи отримання картографічного матеріалу з використанням супутникових знімків, їх точність та дешевизна відкриває нові горизонти для їх використання для одержання об'єктивної, достовірної та різнобічної інформації. Така інформація забезпечує можливість створювати та оновлювати цифрові карти (плани) для забезпечення кадастрових робіт. При застосуванні аерокосмічних даних виникають деякі проблеми з опрацюванням цифрових знімків, подальше опрацювання яких впливатиме на точність визначення площ, віддалей, координат та ін..