

дроту, виконано механічне врівноваження гирьової системи. Контроль кутових величин приладу виконано на установці АУПНТ. Встановлено вплив неперпендикулярності осей та ексцентриситету на точність виміру кутів. Для оптимізації наведення на свідловідбивну марку досліджено рисунок марки та спеціальний кронштейн, що з точністю не гірше ніж 10^0 орієнтує марку перпендикулярно світловому променю електронного тахеометра. Також досліджено трипелъпризму, встановлено залежність між висотою, діаметром та центром відбиття. Розроблено конструкцію сферичного відбивача та підставки для прокладання ходів з компенсацією похибок центрування, редукції та виміру висот прилад-відбивач. Розроблено конструкцію кронштейна (вектора) з двома відбивачами для виконання обмірних робіт. Розроблено 3D-модель промислового об'єкта для оптимального планування місць для закріплення геодезичної основи та перехідних точок електронного тахеометра. **Наукова новизна** Метод врівноваження сил у геодезичному штативі може розглядатись як основа до започаткування автоматизації центрування приладу. Оптичний розрахунок трипелъпризми можна застосувати для визначення постійної геодезичного приладу без вимірів на базисі. Розрахунок оптимального зображення геодезичної марки забезпечує однозначність візування та підвищує точність кутових вимірювань. **Практична значущість.** Користуючись розробленою методикою можна будь- яким електронним тахеометром визначити просторові координати інженерної конструкції з контролем та оптимальною точністю.

ПРИРОДНА І НАВЕДЕНА СЕЙСМІЧНІСТЬ ТЕХНОГЕННО НАВАНТАЖЕНИХ РАЙОНІВ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Назаревич Л.¹, Назаревич А.²

¹Інститут геофізики ім. С.І.Субботіна НАН України, відділ сейсмічності
Карпатського регіону

²Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І.Субботіна НАН України

Простежено сучасну сейсмічну активізацію основних техногенно навантажених районів Передкарпатського прогину – Долини (1974-1976 рр.), Надвірної (1999-2013 рр.) і Борислава (2014-2017 рр.). Уточнено локалізацію вогнищ досліджених землетрусів за регіональним годографом і методом мінімізації нев'язок. Досліджено напрямки спорювання розривів у вогнищах сильніших з них, оцінено величини розривів та інші параметри цих вогнищ. Побудовано просторові моделі сейсмічної активності основних сейсмогенних структур у цих районах. Встановлено, що більшість вогнищ землетрусів тяжіють до поперечних розломів антикарпатського (північно-східного) простягання (у зонах їх перетину з Передкарпатським глибинним розломом), які перетинають або обмежують нафтоносні структури, частина – до наявних тут різноглибинних насувів і складок. Враховуючи довготривалий (починаючи з 19 століття) активний видобуток нафти і газоконденсату в цих районах, місцева сейсмічність, очевидно, є додатково техногенно спровокованою (наведеною).

Сейсмічність в районі Долини (перша активізація району відбулась у 1974-1976 рр.) пов'язана з інтенсивним видобутком нафти в Долинському родовищі. Складний напружений стан геологічного середовища нижче зони родовища і додаткові гідродинамічні чинники, зокрема, застосування з 1964-65 років законтурного закачування води та технології гідророзриву пласта сприяли сейсмогеодинамічній активізації – відчутним землетрусам, деформаціям порід, зминанню і розривам обсадних колон свердловин. Поява тут нових вогнищ землетрусів з 1983 р. свідчить про сучасну тектонічну активність існуючих геологічних структур.

У Надвірнянській сейсмогенній зоні (активізація якої відбулась у 1999-2013 рр.), встановлено, що вогнища землетрусів в основному розташовані вище (2-2,5 км) і нижче (4,8-6 км) зон локалізації покладів нафти і газу (2,8-4,5 км), або збоку від нафтогазоносних структур. Частина вогнищ місцевих землетрусів тяжіє до зони поперечного Надвірнянського розлому та опірюючих розривних порушень, частина – до поверхонь різноглибинних (1-й, 2-й та 3-й яруси складок) насувів, ще кілька – до структур у зоні грязьового вулкану Старуня.

Сучасна (2014-2017 рр.) сейсмічна активізація Бориславської зони пов'язана з рядом факторів. Перш за все – це зумовлений тектонікою складний напружений стан структури Раточинського розлому, який є складовою частиною вираженого субрегіонального лінеamentу північно-східного простягання (простежуваного від м. Дрогобича до села Тур'ї) і північно-західною границею Бориславської нафтоносної структури. З іншого боку – район характеризується підвищеною тріщинуватістю і флюїдонасиченістю порід, у першу чергу, колекторів нафти та газу і зон численних різнорангових розривних порушень, при видобуванні нафти і законтурному закачуванні води створюється додатковий гідродинамічний тиск на вже механічно ослаблені породи в цих зонах, що сприяє розрядці землетрусами накопичених тут тектонічних напружень.

Окремим специфічним явищем у Бориславській зоні є гравітаційно-провальний техногенний землетрус 29(30).09.2017 р. у зоні гірничих виробок рудника №2 ПАТ “Стебницьке ГХП “Полімінерал”.

ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ СУМІСНИХ АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РЕФЕРЕНЦНИХ СТАНЦІЙ

Пилип'юк Р., Пилип'юк Р., Грицюк Т., Гринішак М.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

В останні десятиліття геодезична наука все більше застосовується для вивчення геодинамічних явищ як глобального, так і регіонального масштабів. Розв'язання цих завдань вимагає знання динамічної фігури Землі на кожну епоху дослідження. Як правило, ці завдання ефективно вирішуються методом астрономічного нівелювання, для реалізації якого необхідні знання відхилень прямовисних ліній у максимальній кількості точок земної поверхні.