



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**76-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ТОМ 1

14 травня – 23 травня 2024 р.

ПОРЯДОК МАТЕМАТИЧНОГО ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПАРНИХ РІВНОТОЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОДЕЗИЧНОГО СУПРОВОДУ ВИПРОБУВАННЯ ВБУДОВАНОГО ПЕРЕКРИТТЯ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ

Під час випробування будівельних конструкцій неодмінно контролюють зміну їх жорсткості (прогинів) у процесі навантаження. Для пришвидшення вимірювання прогинів застосовують геодезичний супровід випробувань. Однією з переваг застосування геодезичного супроводу є можливість дистанційного знімати відліки [2]. Тому розгляд підходів опрацювань результатів геодезичного супроводу випробувань нових типів будівельних конструкцій є безумовно актуальним.

Будь-які геодезичні роботи не обходяться без вимірювання, які отримуються завжди з деякими похибками. Точність результату вимірювання залежить від точності приладу котрим ми вимірюємо, за яким методом проходить вимірювання, зовнішні умови, а також кваліфікації спостерігача та других випадкових й систематично діючих факторів, що під час переходу від одного вимірювання до інших міняються та обмежують різними обставинами його випадкові коливання або систематичні відхилення відносно середнього значення шуканої величини.

Необхідну точність шуканих величин забезпечують підвищенням точності вимірів, а надійність отримання критеріїв точності підвищують шляхом збільшення повторних вимірів [1]. Однак така організація робіт не завжди економічно вигідна. Разом з тим достатньо точно можна отримати шукані величини і при двох повторних вимірюваннях – як мінімальній кількості вимірів. Якщо одночасно за двома повторними вимірами визначались розміри багатьох фізично однорідних величин з достатньою точністю, то виникає задача розробки методів оцінки точності подвійних вимірів. Наприклад, вимірювання прогинів деформованих балок перекриття на кожному ступені навантаження. Так як однорідні величини X_1, X_2, \dots, X_n вимірювались два рази, отримано статистичні ряди:

$$\left. \begin{array}{l} x'_1, x'_2, \dots, x'_n, \\ x''_1, x''_2, \dots, x''_n. \end{array} \right\}$$

Завжди у результатах вимірів присутні істинні похибки:

$$\left. \begin{array}{l} \Delta'_1, \Delta'_2, \dots, \Delta'_n, \\ \Delta''_1, \Delta''_2, \dots, \Delta''_n. \end{array} \right\}$$

Складемо різниці:

де $\Delta'_i = x'_i - X_i;$

$\Delta''_i = x''_i - X_i.$

$$\Delta'_i - \Delta''_i = x'_i - x''_i, \quad (i = 1, n).$$

Зазначена формула показує, що різниці по кожній із вимірних величин будуть складати різниці подвійних вимірів, тобто

$$d_i = x'_i - x''_i, \quad (i = \overrightarrow{1, n}),$$

або
$$d_i = \Delta'_i - \Delta''_i, \quad (i = \overrightarrow{1, n}).$$

Зведемо подвійні різниці до квадрата, складемо і поділимо на n , отримаємо:

$$\frac{[d^2]}{n} = \frac{[\Delta'^2]}{n} + \frac{[\Delta''^2]}{n} - 2 \frac{[\Delta'\Delta'']}{n}.$$

За четвертою властивістю випадкових похибок [3] маємо

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{[\Delta'\Delta'']}{n} \approx 0.$$

При цьому

$$\frac{[\Delta'^2]}{n} = m'^2; \quad \frac{[\Delta''^2]}{n} = m''^2.$$

Тоді формула суми квадратів різниць, поділена на їхню кількість, зводиться до вигляду:

$$\frac{[d^2]}{n} = m'^2 + m''^2,$$

де m', m'' — середні квадратичні похибки окремих подвійних вимірів.

За наведеним порядком математичного опрацювання результатів парних рівноточних вимірювань виконано опрацювання результатів геодезичного супроводу випробування вбудованого перекриття громадської будівлі.

Література

1. Гасенко, А.В., Коробка, А.О. (2023, 02-25 травня). Алгоритм математичної обробки результатів геодезичного супроводу випробувань будівельних конструкцій. Зб. матеріалів 75-ї наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Т.1. Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 72-73.
2. Гасенко А.В., Трифонова А.С. (2022, 25 квітня – 21 травня). Вибір приладів для геодезичного супроводу випробування сталезалізобетонного перекриття Зб. матеріалів 75-ї наук. конф. професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Т.1. Полтава: НУПП імені Юрія Кондратюка, 73–75.
3. Зауляк П.М., Гавриш В.І. та ін. (2007). Основи математичного опрацювання геодезичних вимірювань. Львів:Видавництво «Растр-7», 408с.