

АЛГОРИТМ МАТЕМАТИЧНОЇ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ГЕОДЕЗИЧНОГО СУПРОВОДУ ВИПРОБУВАНЬ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Геодезичний супровід випробувань будівельних конструкцій був виконаний під час влаштування та наступного завантаження дослідної ділянки вбудованого сталезалізобетонного перекриття. Потреба у влаштуванні вбудованих перекриттів виникла у зв'язку із зміною функціонального призначення існуючої багатоповерхової промислової будівлі на житлову. Ця будівля мала висоту поверхів 6 м, кожний з яких під час переобладнання будівлі поділено на два житлові поверхи по 3 м. Вбудовані сталезалізобетонні перекриття склалися із сталевих двотаврових балок та монолітної залізобетонної плити, влаштованої по цих балках, із обов'язковим забезпеченням сумісної їх роботи. З метою підвищення геометричних характеристик складеного перерізу сталезалізобетонного перекриття, до нижньої полицки двотавру перед їх монтажем було приварено додатковий сталеву смугу. Для того, щоб сталеві балки не прогиналися під час влаштування монолітної залізобетонної плити від навантаження її власної ваги, остання влаштовувалася по інвентарній опалубці, встановленій на телескопічних монтажних стійках. Додатково під сталеві балки встановлювалися стійки.

Проведення геодезичного супроводу досліджень роботи під час монтажу та навантаження трьох сталевих балок дослідної ділянки вбудованого перекриття дало можливість визначити зміну їх висотних відміток (прогинів) у приопорних ділянках та посередині прольоту (див. рис. 1). Зміна висотних відміток (прогинів) балок визначалася за допомогою високоточного оптичного нівеліру Н05, що дозволяє знімати відліки по інварній рейці Р05 з точністю 0,05 мм [1].

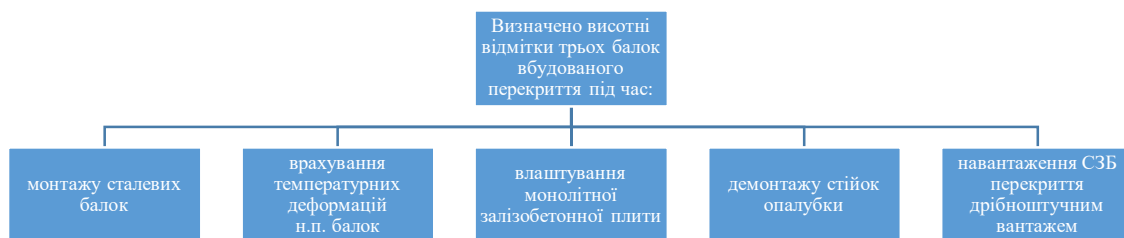


Рис. 1. Результати геодезичного супроводу випробувань ділянки перекриття

Так як виміри висотних відміток балок вбудованого перекриття були виконані за однакових умов – інструментами однакової точності, одним і тим же методом, одним спостерігачем і за приблизно однакових зовнішніх умов – то їх можна віднести до рівноточних. При рівноточних вимірах середньо квадратична похибка одного виміру є однаковою.

Під час опрацювання результатів вимірів зміни висотних відміток сталевих балок, спочатку визначено відношення теоретично порахованих значень прогинів на кожному етапі роботи балок (рис. 1) до відповідних значень прогинів, отриманих під час геодезичного супроводу випробувань:

$$x_i = \frac{y_{теор}}{y_{експ}}. \quad (1)$$

По порахованим значенням відношень теоретичного до експериментального прогинів, як значенням дискретної випадкової величини, отримано ряд розподілу у табличній формі. Визначено функцію розподілу значень випадкової величини і побудовано графік її зміни.

Для визначення відповідності отриманого розподілу випадкової величини відношень теоретичного до експериментального прогинів визначено основні числові характеристики її розподілу [2].

По визначеним відхиленням δ теоретичного від експериментального прогинів (відхиленням від одиниці), обчислено середньоквадратичну похибку одного виміру за формулою Бесселя:

$$m = \pm \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n-1}}. \quad (2)$$

Контроль визначення середньоквадратичної похибки одного виміру здійснено за формулою Петерса:

$$m \approx \pm \frac{1,25}{n-0,5} \cdot [|\delta|]. \quad (3)$$

Середньоквадратичну похибку надійного (середньо арифметичного) значення вимірної величини M обчислено за формулою:

$$M = \pm \sqrt{\frac{[\delta^2]}{n \cdot (n-1)}} = \pm \frac{m}{\sqrt{n}}. \quad (4)$$

Література

1. Гасенко А.В., Трифонова А.С. Вибір приладів для геодезичного супроводу випробування сталезалізобетонного перекриття. Тези 74-ї наук. конф. проф., викл., наук. пр., асп. та студ. університету. Том 1. Полтава: НУПП, 2022. С. 73–75.

2. Метешкін К.О., Шаульський Д.В. Математична обробка геодезичних вимірів. Харків: ХНАМГ, 2021. 176с.