

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

10-ї Міжнародної науково-технічної конференції

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**



20-22 листопада 2024 року, м. Харків

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

UKRAINIAN STATE UNIVERSITY OF RAILWAY TRANSPORT

**Тези доповідей 10-ої Міжнародної
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

Abstracts of the 10th International Scientific and Technical Conference

**«RELIABILITY AND DURABILITY OF RAILWAY TRANSPORT
ENGINEERING STRUCTURES AND BUILDINGS»**

Харків 2024

Kharkiv 2024

10-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 20-22 листопада 2024 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2024. - 225 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниці, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

10th International Scientific and Technical Conference "Reliability and durability of railway transport engineering structures and buildings" Kharkiv, November 20-22, 2024: Abstracts. - Kharkiv: UkrSURT, 2024. - 225 p.

The proceedings include abstracts of presentations by researchers from higher education institutions in Ukraine and other countries, as well as representatives of enterprises in the transport and construction industries. The topics are organized into three main areas: railways, highways, industrial transport, and geodetic support; building structures, buildings, and facilities; and construction materials, including the protection and repair of structures and facilities.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2024

© Ukrainian State University of Railway Transport, 2024

**ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ВИКОНАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ТА
АНАЛІЗУ ОТРИМАНИХ ДАНИХ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЕЖЕННІ
ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ЗБРОЙНОЇ АГРЕСІЇ РФ БУДІВЕЛЬ**

**PROMISING METHODS OF IMPLEMENTATION OF GEODESIC
INSPECTION OF DSMAGED AS A RESULT OF THE WAR AGRESSION
OF RF BUILDINGS**

канд.юр.наук В.В. Яременко¹, О.М. Агафонов¹

¹ДП «Український державний головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань» (м. Харків)

PhD, V.V. Yaremenko¹, O.M. Ahafonov¹

¹State Enterprise «Ukrainian State Research and Production Institute of Engineering and Technical and Environmental Surveys» (Kharkiv)

Рішення щодо відновлення або демонтажу пошкоджених внаслідок збройної агресії рф будівель та споруд об'єктів приймається на підставі оцінки технічного стану включно із оцінкою змін геометричних параметрів [1].

Горизонтальні граничні переміщення регламентуються ДСТУ Б.В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення» таблиця 3 та складають від 1/300 до 1/500 від висоти будівлі [2].

Діючий нормативний документ ДСТУ «Ґрунти. Вимірювання деформацій основ будинків і споруд» регламентує граничні похибки вимірювання крену в залежності від висоти Н будівлі, зокрема для промислових споруд 0,0005 Н. Тобто для каркасної будівлі висотою 30 метрів (машинний зал ТЕЦ) граничний крен складає 60 мм, гранична похибка вимірювань крену 15 мм, співвідношення 0,25 [3].

Розрахунки при співвідношенні граничної похибки геодезичних робіт та граничного відхилення конструкції від проектного положення та визначенні середньої похибки як половини граничної дають результат 0,15 - 0,35, співрозмірний з нормами ДСТУ [4].

В реаліях воєнного часу геодезичні роботи виконуються в авральному режимі при відсутності часу на складання проекту робіт, закладання опорної мережі [5].

Автором було виконано моніторинг деформацій 8 пошкоджених будівель, з них 1 на постійній основі (ТЕЦ) [1].

У більшості випадків спочатку закладалася тимчасова спостережна геодезична мережа в безпечних для спостережень, яка при поліпшенні умов роботи та безпекової ситуації доповнювалася новими пунктами та перераховувалась з метою підвищення точності [5]. Для спостережень за

конструкціями застосовувався безвідбивальний режим на значній (більше 30 м) відстані [3].

З метою визначення реальної точності вимірювань було проведено дослідження шляхом виконання контрольних вимірювань безвідбивальним методом з інших пунктів спостереження та під іншим кутом та на іншій відстані, в кількості 20 та більше відсотків від загальної [6]. Дослідження та аналіз вимірювань по каркасних будівлях показали, що середні розходження між основними та контрольними вимірюваннями складають до 6-7 мм, в залежності від ступеню пошкоджень конструкцій [7].

Наступним етапом є аналіз основних факторів, що впливають на точність вимірювань.

Припускається, що вимірювальні прилади є відповідними по точності та в придатному технічному стані. Одним із головних факторів є складність наведення на необхідну точку на конструкції, особливо на відстані більше 50 м та за наявності пошкоджень поверхні конструкцій, наявності сторонніх уламків [8].

Проблема вирішується або застосуванням світловідбивальних плівок в місцях, де є така можливість, або повторенням вимірювань – мінімально двома вимірюваннями по верхній частині конструкції і двома по нижній, потім координати усереднюються графоаналітичним або математичним способом. Таким чином навіть за складних умов розходження не перевищують 3 мм, тобто співрозмірні з точністю вимірювальних приладів [5].

Для етапу загальної оцінки (виявлення критичних величин) деформації таких даних достатньо. У випадку, коли плануються відновлювальні роботи, виникає наступна проблема – побудова моделі будівлі з будівельними осями. При цьому слід врахувати наявність відхилень від проекту та деформацій ще на етапі будівництва.

Для побудови моделі використовуються або «експертний метод» (на основі інтуїції та досвіду), або, як досліджено в якості експерименту автором, метод ітерацій (повторень). Одна з осей приймається за базову, будується модель, визначаються відхилення положення змодельованих конструкцій та фактичного положення за координатами. Потім інша ось приймається за базову і такі ж визначення відхилень. За потреби створюється третя модель від іншої базової осі [9].

Далі моделі порівнюються і приймається за основну модель з найменшими відхиленнями:

$$\min \sum |vv|,$$

де v – відстань між точкою координування та відповідною точкою моделі

Наступний етап – загальна оцінка методом максимальних та середніх деформацій, з можливістю визначення деформацій по окремих осях.

[1] Михайленко І. П., Коваленко С. Г. Методичні рекомендації з оцінки технічного стану будівель і споруд. – Київ: Мінрегіон України, 2019. – 42 с.

[2] Державний стандарт України. ДСТУ Б.В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Загальні вимоги». – Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. – 28 с.

- [3] Державний стандарт України. ДСТУ Б.В.2.1-3:2020 «Ґрунти. Вимірювання деформацій основ будинків і споруд». – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 35 с.
- [4] Кузьменко Т. І., Гончаренко О. В. Дослідження методів контролю точності вимірювань у будівництві. – Київ: Видавництво "Техніка", 2023. – 45 с.
- [5] Іваненко О. В., Сидоренко П. М., Гончарук Л. М. Геодезичний моніторинг у надзвичайних умовах // Журнал «Геодезія і картографія». – 2022. – № 4. – С. 24–30.
- [6] Михайленко І. П., Коваленко С. Г. Методика проведення геодезичних вимірювань при моніторингу будівель і споруд. – Київ: Мінрегіон України, 2020. – 38 с.
- [7] Державний стандарт України. ДСТУ Б.В.2.1-3:2020 «Ґрунти. Вимірювання деформацій основ будинків і споруд». – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 35 с.
- [8] Кузьменко Т. І., Гончаренко О. В. Дослідження впливу пошкоджень конструкцій на точність геодезичних вимірювань. – Журнал «Будівельні технології», 2023. – № 2. – С. 24–31.
- [9] Гончарук Л. М. Моделювання деформацій будівель на основі ітеративного підходу. – Київ: Видавництво "Техніка", 2023. – 42 с.

UDC 531.31, 632.548

ANALYTICAL SOLUTIONS OF SIMPLIFIED EQUATIONS OF A MATERIAL POINT IN BALLISTICS PROBLEMS FOR TRAJECTORIES OF MOTION WITH AN ANGLE INCLINATION TO THE HORIZON CLOSE TO 90⁰

***A. Zadorozhnyi¹, PhD (Tech.), O. Stakhovsky², DSc (Tech.),
Y. Chovnyuk³, PhD (Tech.), S. Buhaiivskyi⁴, DSc (Tech.),
O. Shutovskyi³, PhD (Tech.),***

¹Military Institute of Tank Troops of the National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute" (Kharkiv)

²National Defense University (Kyiv)

³Kyiv National University of Construction and Architecture (Kyiv)

⁴Kharkov National Automobile and Highway University (Kharkiv)

The problems of external ballistics of a material point are classical. Such classical models, reflecting the concept of representing the characteristics of a material point, have been traditionally taught in textbooks on theoretical mechanics for many years in the section on the dynamics of a material point. But the interest in the modern world in solving theoretical problems is related not only to the educational process, but also to practical application in various fields of human activity. The range of application of both theoretical and practical results in scientific activity is very diverse. The use of research activities in the direction of ballistics can include calculations of the flight of a fractional component of a concrete mixture in a concomitant air flow, which is used in surface shotcrete technologies, equipment for transporting and spraying various Newtonian and Bingham liquids, which has further promising development of special equipment for the construction, chemical, and agricultural industries. Promising development of the study of particle dynamics of spray jets during fire extinguishing, calculations of the flight trajectory of projectiles to increase the accuracy of shooting in military affairs and in many other areas. Problems of ballistics of a material point are considered in courses of theoretical