

## **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: залізниця, 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

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЕРОДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
КРУГЛИХ ОПОР У СВІТОВИХ СТАНДАРТАХ**

**THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE AERODYNAMIC  
CHARACTERISTICS OF CIRCULAR POLES IN NATIONAL BUILDING  
STANDARDS**

*д-р техн. наук А.В. Махінко<sup>1</sup>, д-р техн. наук Н.О. Махінко<sup>1</sup>,  
канд. техн. наук С.О. Склярєнко<sup>2</sup>, аспірант Д.Є. Рулов<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> Національний авіаційний університет (м. Київ)*

*<sup>2</sup> ПП Полтава-проект (м. Полтава)*

*A. Makhinko<sup>1</sup>, D.Sc. (Tech.), N. Makhinko<sup>1</sup>, D.Sc. (Tech.),  
PhD (Tech.), S. Skliarenko<sup>2</sup>, D. Rulov<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> National Aviation University (Kyiv)*

*<sup>2</sup> PE Poltava-Project (Poltava)*

У дослідженні розглядається нормативний розрахунок на вітрове навантаження сталевих опор і веж круглого та багатокутного перерізів. Такий тип опор зазвичай використовуються для освітлення, зв'язку, реклами та ін.



Рис. 1. Приклади суцільних сталевих опор

Статичну схему конструкції відповідним чином відтворює консольна балка, закріплена в основі. Освітлювальні прилади або будь-яке інше обладнання, яке може утримувати стовбур схематизуються у вигляді локалізованих мас вздовж осі. Однак, незважаючи на структурну простоту, результати розрахунку таких конструкцій можуть сильно відрізнятись відповідно до різних будівельних норм. По-перше, це пов'язано з відмінностями в стандартизації аеродинамічних характеристик опор і веж, по-друге, з відмінностями в описі вітрових умов місцевості, по-третє, з використанням різних методів динамічного аналізу.

Аналізу підлягала лише перша складова проблеми - різний підхід у світових стандартах до опису аеродинамічних характеристик. Для цього розглянуто дев'ять відомих стандартів у галузі вітроенергетики: європейський стандарт Eurocode EN 1991-1-4, український ДБН В.1.2:2-2006, американський стандарт ASCE 7-10, міжнародний стандарт ISO 4354, стандарт Японського інституту архітектури AIJ RLB, австралійський і новозеландський стандарт AS/NZS 1170.2, британський стандарт BS 8100, Національний будівельний кодекс Індії і канадський стандарт CSA S37-01.

Під аеродинамічним опором в рамках всіх світових норм проектування слід розуміти коефіцієнт лобового опору, який безпосередньо впливає на реакцію споруд вздовж вітрового потоку. Для циліндричної опори будь-якого поперечного перерізу цей показник можна записати у вигляді

$$C_D = C_{D\infty} \cdot k_D, \quad (1)$$

де  $C_{D\infty}$  – коефіцієнт лобового опору призми нескінченної довжини;  $k_D$  – коефіцієнт масштабу, який враховує фактичну довжину призми.

Для виконання порівняльного аналізу були відібрані секції опор із найбільш характерним відношенням висоти  $h$  до діаметру  $d$ . Виявлено, що аеродинамічні коефіцієнти циліндричних опор змінюються у досить широкому діапазоні значень, особливо це помітно при невеликих швидкостях вітру (рис. 2).

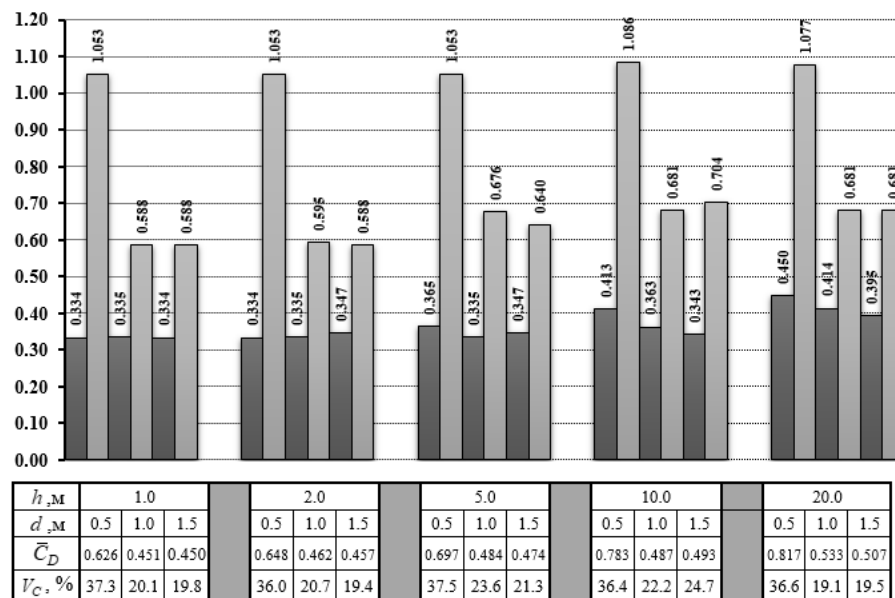


Рис. 2. Порівняльний аналіз аеродинамічних коефіцієнтів циліндричних опор зв'язку при середній швидкості вітру 10 м/с

Якщо пригадати, що коефіцієнт лобового опору виступає коефіцієнтом пропорційності між швидкісним напором вітру та безпосередньо вітровим навантаженням, то останнє, очевидно, може бути переоціненим або

недооціненим приблизно на 20 ÷ 70% . Це надзвичайно велика відмінність нормативних положень, особливо для такого простого з точки зору аеродинаміки тіла, як круговий циліндр.

[1] Makhinko A. Computational aerodynamics in architectural siting of the structures of agro-industrial complex // A. Makhinko, N. Makhinko. – E3S Web of Conferences, 2021. 280, 03002.

[2] Flaga A. Wind engineering: basics and applications / A. Flaga. – Warszawa: Arkady, 2008. – 720 p.

[3] Pichugin S. Wind load on building structures // S. Pichugin, A. Makhinko. – Poltava: ASMI, 2005. – 342 p.

[4] Пічугін С.Ф. Порівняльна оцінка надійності елементів металокопункцій під дією вітрового навантаження // С.Ф.Пічугін, М.А.В.ахінько, Н.О. Складенко – Зб. наук. пр.(Галузеве машинобудування, будівництво) . – Полтава, 2007. Вип. 17. – С. 122-127.

**УДК 624.131.7: 624.138**

## **АПРОБАЦІЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АРМУВАННЯ ҐРУНТОЦЕМЕНТНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ОСНОВИ ФУНДАМЕНТУ РЕЗЕРВУАРА**

### **THE APPROVAL FOR THE METHOD OF EFFICIENCY ASSESSMENT WHEN REINFORCING TANK FOUNDATION WITH SOIL-CEMENT ELEMENTS**

*д-р техн. наук А.О. Мозговий<sup>1</sup>, канд. техн. наук К.В. Спіранде<sup>1</sup>,  
асп. А.А. Бутенко<sup>1</sup>, О.М. Агафонов<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Харківський національний університет міського господарства  
імені О. М. Бекетова (м. Харків)*

*<sup>2</sup>ДП «Український державний головний науково-дослідний і виробничий  
інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань» (м. Харків)*

***A.O. Mozgovyi<sup>1</sup>, Dr. Sc. (Tech.), K.V. Spirande<sup>1</sup>, PhD (Tech.)  
A.A. Butenko<sup>1</sup>, PhD student, O.M. Ahafonov<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup>O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv (Kharkiv)*

*<sup>2</sup>State Enterprise «Ukrainian State Research and Production Institute of  
Engineering and Technical and Environmental Surveys» (Kharkiv)*

Досить розповсюдженими спорудами в промисловому комплексі України є резервуари для зберігання рідини. Досліджено резервуари висотою 23 380 мм і діаметром 10 430 мм для зберігання олії, які під час гідравлічних випробувань зазнали понаднормативних деформацій осідання.

Плитний фундамент резервуара спирається на демпферний шар товщиною 700 мм зі щебеню і на основу, що армована вертикальними ґрунтоцементними елементами (ГЦЕ) діаметром 505 мм, довжиною 7 м, що рівномірно розміщено з кроком 1,2 м в обох напрямках.

В результаті контрольних інженерно-геологічних вишукувань встановлено, що за проєктне рішення приймалось спирання ГЦЕ в супіски з модулем деформації 32 МПа і частково в піски – 24 МПа. При цьому, на глибинах нижче 9.7 м мали б знаходитись супіски і піски з модулями деформації 36 МПа –