

ВИЗНАЧЕННЯ КРЕНІВ ВЕЖОВИХ СПОРУД ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ З ВРАХУВАННЯМ БЕЗПЕКОВОЇ СИТУАЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто причини виникнення кренів вежових споруд енергетичної інфраструктури. Виконано аналіз способів визначення кренів споруд залежно від технічних вимог та умов спостереження в межах території енергетичної інфраструктури. Наведено вимоги до організації та точності виконання геодезичних робіт при визначенні кренів вежових споруд.

Ключові слова: безпекова ситуація, вежова споруда, енергетична інфраструктура, крен, точність геодезичних робіт.

Abstract

The causes of tilting of power infrastructure tower structures are considered. An analysis of the methods of determining the tilt of buildings depending on the technical requirements and monitoring conditions within the territory of the energy infrastructure was performed. The requirements for the organization and accuracy of geodetic works when determining the rolls of tower structures are given.

Keywords: security situation, tower construction, energy infrastructure, roll, accuracy of geodetic works.

Вступ

В результаті нерівномірного осідання фундаментів споруд, особливо інженерних споруд вежового типу значної висоти, виникає крен, тобто відхилення положення їхніх окремих точок вертикальної осі від однієї вискової лінії [1,2]. Крен споруд визначають геометричними або фізичними способами, які повинні забезпечувати необхідну точність результатів. Елементами енергетичної інфраструктури (теплоелектростанцій, котельень тощо) є димові труби, башти та інші висотні споруди, на які суттєвий вплив має дія вибухової хвилі, динамічні навантаження внаслідок близького влучення елементами бойового враження. Тому вибір методів та способів визначення крену вежових споруд енергетичної інфраструктури з врахуванням безпекової ситуації є актуальною та не в повній мірі вирішеною задачею.

Метою роботи є обґрунтування можливості використання існуючих способів та методів визначення крену вежових споруд енергетичної інфраструктури з врахуванням безпекової ситуації.

Результати досліджень

Споруди баштового та вежового типу є невід'ємною складовою комплексу енергетичної інфраструктури, а саме теплоелектростанції, міських та промислових котельень тощо. Основною задачею димових труб є видалення в верхні шари атмосфери відхідних газів, як продуктів спалювання джерел енергії в енергетичних установках. Одним із критичних видів деформації димових труб є крен, що відбувається при нерівномірному осіданні ґрунтів або дії інших факторів впливу. В результаті агресивних дій на критичні енергетичні інфраструктури труби піддаються дії вибухових хвиль, або утворення на незначних відстанях від фундаментів вирв.

Вплив зовнішніх факторів при небезпечній ситуації сприяє збільшенню існуючого крену споруди та може бути причиною втрати її стійкості.

В інженерно-геодезичній практиці використовують різні методи та способи визначення кренів споруди, які потребують створення опорної геодезичної мережі та наявності відповідних технічних засобів [2,3,4,5,6,7]. Технічним завданням на визначення крена споруди необхідно передбачати точність визначення крену, вимоги до створення опорної геодезичної мережі, в тому числі розміщення марок спостереження за осіданням, метод геодезичних вимірювань, що відповідає вибраному способу математичної обробки результатів вимірювань.

Для визначення крену інженерних вежових споруд можна використовувати такі способи: спосіб координат, спосіб напрямків, спосіб малих горизонтальних кутів, спосіб вертикального проектування,

спосіб зенітних відстаней, спосіб високоточного нівелювання, спосіб напрямку з одного пункта, стереометричний спосіб, метод наземного лазерного сканування. Можна використовувати також супутникові радіонавігаційні системи GPS.

Незалежно від способу визначення крену гранично допустима похибка визначення крену вежових споруд не повинна перевищувати $0,0005H$ (де H – висота споруди). Необхідна точність забезпечується вибраним способом визначення крену та відповідній йому методиці та геодезичним приладам, точності побудови опорної геодезичної мережі та втраті її положення в разі дії зовнішніх сил при порушенні безпекової ситуації. На точність створення опорної геодезичної мережі впливають похибки лінійних та кутових вимірювань, фіксації точок на місцевості. При використанні способів висотного нівелювання по маркам осідання, системи GPS та лазерного сканування на точність визначення крену вплив небезпекової ситуації, що виникає при дії вибухової сили та інших елементів враження, може бути найменший.

Висновки

Аналіз способів визначення кренів вежових споруд енергетичної інфраструктури свідчить про відсутність єдиних підходів до вирішення цієї проблеми при наявності різних конструкцій вежових споруд та особливо з врахуванням безпекової ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.3-2. Геодезичні роботи в будівництві. К.: Мінрегіонбуд України. 2020. 70 с.
2. Войтенко С., Шульц Р., Білоус М. Визначення кренів інженерних споруд методом наземного лазерного сканування // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Вип. 1(17). 2009. С. 144-150.
3. Ратушняк Г.С. Методика та результати визначення крену інженерних споруд вежового типу // Вісник ВПІ. №1, 1993. С. 32-38.
4. Ратушняк Г.С. Визначення крену вежових споруд // Вісник геодезії та картографії. №3, 1995. С. 48-52.
5. Ратушняк Г.С., Панкевич О.Д., Бікс Ю.С., Вовк Т.Ю. Геодезичне забезпечення будівництва: навчальний посібник. Ч. 2, Вінниця, ВНТУ, 2024. 90 с.
6. Лівінський О.М. та інші. Контроль якості будівельно-монтажних робіт: курс лекцій. К.: «МП Леся». 2018. 776 с.
7. Ратушняк Г.С., Лялюк А.О. Геодезичний контроль гідростатичним нівелюванням якості будівельно-монтажних робіт // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. №1(36), 2024. С. 173-176.

Ратушняк Георгій Сергійович – к.т.н., професор, завідувач кафедри Інженерних систем у будівництві Вінницького національного технічного університету, e-mail: ratusnakg@gmail.com. ORCID 0000-0001-9656-5150

Ratushniak Georgy Serhiyovych - Ph.D., professor, head of the Department of Engineering Systems in Construction at the Vinnytsia National Technical University, e-mail: ratusnakg@gmail.com. ORCID 0000-0001-9656-5150