

УДК 725.41:624.131.253:699.8

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ, ЯКА ВВОДИТЬСЯ В КАРКАС БУДІВЕЛЬ І СПОРУД, ЩО ПРОЕКТУЮТЬСЯ НА КАРСТОНЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Г. Кухар, аспірант

Донбаська національна академія будівництва та архітектури

Ключові слова: карст, основа, деформація, опора, споруда.

Описані дослідження опори протяжних споруд для основ, які деформуються. Дослідження проводили на моделі кінематичної системи, яка вводиться в каркас будівлі. Метою дослідження є визначення геометричних параметрів опори. В експерименті визначали залежність амплітуди переміщення верху колони від співвідношення катетів прямокутного трикутника. За результатами експерименту співвідношення катетів трикутника склало 1:2, 12, за якого опора автоматично зберігає відмітку верху колони в проектному положенні при карстопроявленні.

Постановка проблеми. Методи автоматичного регулювання положення конструкції будівлі або споруди, які проектують для карстонебезпечних територій, містять низку нових моментів, що не відображені в практиці дослідження і проектування. Окрім того, експериментальні дослідження, спрямовані на вдосконалення традиційних методів захисту будівель і споруд у карстових районах, надалі актуальні, оскільки раніше не повною мірою відповідали реальному карстопрояву [1; 2].

Постановка завдання. В експериментальних дослідженнях на моделях кінематичних систем, що реалізують принцип автоматичної компенсації деформацій основи, ставили такі цілі: встановлення закономірностей взаємодії системи "будівля + основа» за наявності карстових провалів в основі, дослідна перевірка працездатності опори протяжних споруд для основ, які деформуються [3]. Для досягнення зазначених цілей необхідно виконати завдання: встановити розрахункову схему взаємодії конструкцій одноповерхової промислової будівлі з основою, що деформується, в результаті прояву карсту; визначити кількісні параметри напружено-деформованого стану конструкцій будівель і споруд за поверхневого карстопрояву; встановити діапазони працездатності кінематичних систем компенсації локальних деформацій основи.

Виклад основного матеріалу. Працездатність опори протяжних споруд для основ, які деформуються, перевірялим випробуванням

дрібномасштабних моделей на спеціальних стендах [4]. Для цього розроблено стенд (рис.1), що складається з: 1 – індикаторів годинникового типу, які вимірюють вертикальні переміщення надколонної конструкції і фундаменту; 2 – телескопічної насадки; 3 – колони; 4 – основи; 5 – клиноподібної пластини, яка переміщується горизонтально; 6 – стрижня, шарнірно прикріпленого до колони і прямокутного трикутника 7; 8 – опори.



Рис. 1. Стенд для випробування опори протяжних споруд для основ, які деформуються.

Вихідне положення кінематичної системи показано на рис. 2.

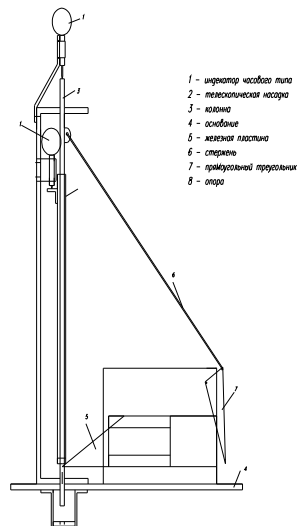


Рис. 2. Схема стенду для випробування опори протяжних споруд для основ, які деформуються: 1 – індикатор годинникового типу; 2 – телескопічна насадка; 3 – колона; 4 – основа; 5 – залізна пластина; 6 – стрижень; 7 – прямокутний трикутник; 8 – опора.

Працездатність системи досліджували послідовними переміщеннями фундаментної частини від вихідного положення до третього рівня. Визначали залежність амплітуди переміщення верху надколонної конструкції від співвідношення довжин катетів трикутника 7 (рис. 3). У першому випадку проводили експеримент за співвідношення довжин 1:1 (рис. 3, а), у другому – вертикальний катет у трикутнику 7 удвічі більший за горизонтальний, тобто співвідношення 1:2 (рис. 3, б). У третьому випадку горизонтальний катет утричі менший за вертикальний, тобто співвідношення 1:3 (рис. 3, в). У четвертому випадку співвідношення катетів 2:1. (рис. 3, г). На рис. 3. показано лише ті елементи, які змінювали в процесі дослідження.

За результатами досліджень (див табл.) для кожного випадку співвідношення довжин катетів трикутника (1:1, 1:2, 1:3, 2:1) накреслені графіки співвідношення амплітуди переміщень колони від просідання фундаменту (рис. 4) [5].

Таблиця

Амплітуда переміщення надколонної конструкції та основи

Співвідношення катетів трикутника	$A_{\text{надкол.констр.}}$ мм			
	$A_{\text{основ.}}$ мм	2	4	6
1:1		1,07	2,20	3,20
1:2		1,80	3,80	5,90
1:3		2,80	5,70	8,30
2:1		-1,80	-3,80	-5,90



Рис. 3. Елементи опори протяжних споруд для основ, які деформуються:
 а), б), в), г) – трикутник зі співвідношенням катетів 1:1, 1:2, 1:3, 2:1 відповідно.

Із графіків (рис. 4, 5) видно, що амплітуда набуває як додатного так і від'ємного значення. Тобто, якщо накреслити графік залежності співвідношення осідання основи та амплітуди переміщення надколонної конструкції залежно від співвідношення довжин катетів трикутника, то можна визначити такий діапазон співвідношення довжин катетів трикутника k_2/k_1 , в межах якого опора автоматично забезпечує збереження конструкції в проектному положенні в межах 3-5% (для підкранових балок) від локального просідання основи. Співвідношення катетів трикутника становить 1:2, 1:3, 2:1.

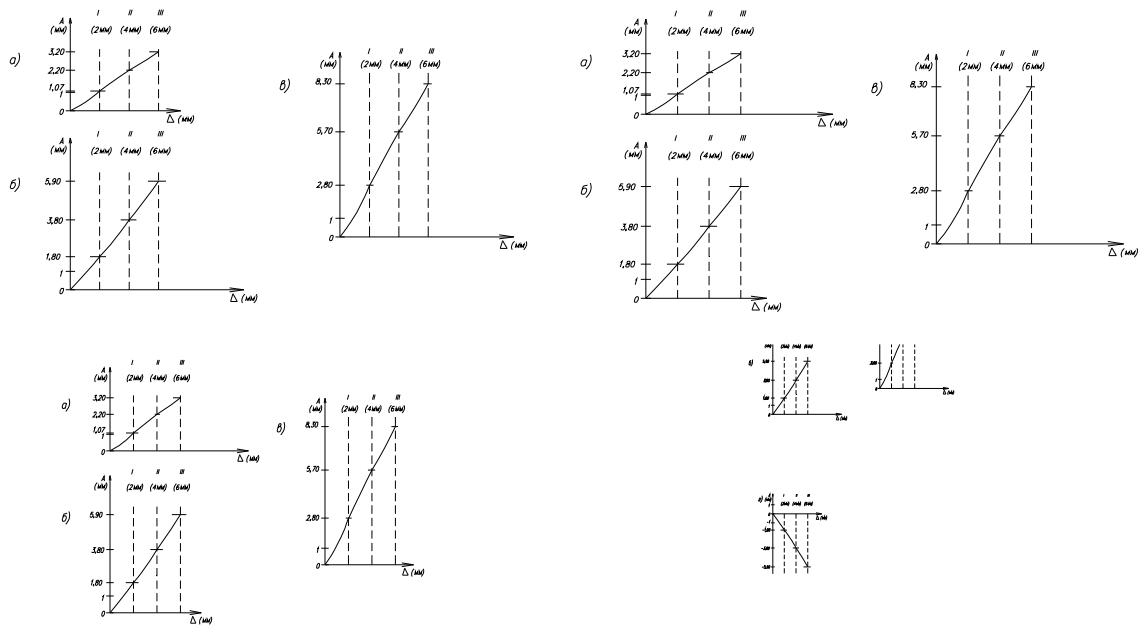


Рис. 4. Залежність амплітуди переміщення надколонної конструкції від просідання основи за співвідношення катетів а) 1:1; б) 1:2; в) 1:3; г) 2:1.

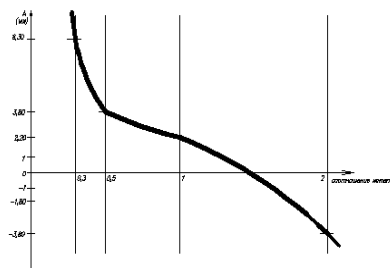


Рис. 5. Залежність амплітуди переміщення надколонної конструкції від співвідношення плечей важеля.

Висновки. За результатами експерименту співвідношення катетів трикутника 1:2, 12 дає змогу опорі автоматично зберігати відмітку верху колони в проектному положенні у разі карстопрояву (в допустимих межах).

Бібліографічний список

1. Давыдко Р. Б. Моделирование деформаций рыхлых пород над карстовыми полостями / Р. Б. Давыдко, В. В. Толмачев // Реферативная информация : Инженерные и изыскания в строительстве. – Сер. 16, вып. 6. – М. : ЦИНИС Госстроя СССР, 1977. – С. 28.
2. Экспериментальные исследования моделей фундаментов на основании с карстовыми провалами // Экспериментальные исследования инженерных сооружений

(методы, приборы, оборудование, методическое обеспечение) : тез. докл. к IV Всесоюз. конф. (Казань, сентябрь 1977 г.). – К., 1977. – С.44.

3. Патент Украины № 23131. МКИ E02D27/34. Опора протяженных сооружений для оснований, которые деформируются / Кухарь А. В., Виноградов В. Н. Опубликовано 10.05.2007. Бюллетень № 6, 2007.

4. Патент Украины № 41994. МКИ E02D27/00. стенд для компенсации деформаций основания. Петраков А.А., Виноградов В. Н, Кухарь А. В. Опубликовано 25.06.2009. Бюллетень № 12, 2009.

5. Беликов В. Г. Применение математического планирования и обработка результатов эксперимента в фармации / В. Г. Беликов, В. А. Пономарев, Н. И. Коковский-Щербак. – М. : Медицина, 1973. – 232 с.

Кухар А. Экспериментальные исследования кинематической системы, которая вводится в каркас зданий и сооружений, проектируемых на карстоопасных территориях

Описано исследования опоры протяжных сооружений для оснований, которые деформируются. Исследования проводили на модели кинематической системы, которая вводится в каркас здания. Цель исследования – определение геометрических параметров опоры. В эксперименте определяли зависимости амплитуды перемещения верха колонны от соотношения катетов прямоугольного треугольника. За результатами эксперимента соотношения катетов треугольника составило 1:2,12, при котором опора автоматически хранит отметку верха колонны в проектном положении при карстопроявлении.

Ключевые слова: карст, основание, деформация, опора, сооружение.

Kukhar H. Experimental researches of kinematics system, which is entered in framework of buildings and buildings which are designed on karst's territories

In this article presentation of research of support of the prolonged buildings for bases, which become deformed. Researches were conducted on the model of the kinematics system, which is entered in framework of building. A research purpose is determination of geometrical parameters of support. In an experiment determination of dependence of amplitude of moving of top of column was conducted from correlation of cathetuses of rectangular triangle. As a result of experiment of correlation of cathetuses of triangle was 1:2.12, at which support automatically keeps the mark of top of column in project position at karst.

Key words: karst, basis, deformation, support, building.