

Мусієнко І.В.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
(вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків 61002, Україна,
e-mail: rp@khadi.kharkov.ua; orcid.org/0000-0001-5455-2335)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОСАДОК ІНЖЕНЕРНОЇ СПОРУДИ НА СТУДЕНТСЬКОМУ ПРОВУЛКУ М.ХАРКОВА (ГУРТОЖИТОК №5 ХНАДУ)

У статті розглядається дослідження просадок гуртожитку №5 ХНАДУ. Необхідність спостереження за просадками будівлі викликана ситуаційним розташуванням будівлі на частково штучному схилі зі стрімким перепадом висот. У цій роботі розглядається дослідження вертикальних переміщень. Для цього дослідження у нижній частині будівлі були забиті металеві штирі по усьому периметру будівлі. Поблизу будівлі закріплено трубчатий ґрунтовий репер. Реперу призначено умовну позначку 100 м. Два рази у рік (восени та весною) за годинниковою стрілкою навколо гуртожитку будувався нівелірний хід за допомогою електронного нівеліру LEIKA Sprinter 100. Визначалися висоти кожної точки, закріпленої штирями по відношенню до умовного реперу. На основі аналізу динаміки зміни цих висот у часі робилися висновки щодо вертикальних переміщень будівлі.

Ключові слова: вертикальна просадка інженерної споруди, репер, нівелір, нівелірний хід, позначка, річна динаміка зміни просадки будівлі.

Вступ. Гуртожиток №5 Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, який розташований на Студентському провулку м. Харкова, було побудовано на штучному насипу, який спускається до Журавлівського узвозу. Насип засаджено деревами для укріплення, але вони в більшості випадків на даний момент значно втратили вертикальність стовбурів, що свідчить про динаміку зміщення верхніх шарів ґрунту на укосі [1]. Ці обставини говорять про необхідність спостереження за просадками будівлі [2].

Методи досліджень. Спостереження за просадками споруди проводилися протягом декількох років. Для цього в стінах споруди були закладені точки спостереження – марки (забиті металеві штирі [3]), за допомогою яких проводилося геометричне нівелювання – визначення відміток точок (рис. 1). Знімання здійснювалося нівеліром LEIKA “Sprinter” 100, який пройшов перевірку в 2018 році у відповідних органах метрології та стандартизації, та визнаний як придатний до експлуатації. Середня квадратична помилка подвійного нівелірних ходу

– 2,0 мм [4]. Точність вимірювання відстаней: менше 10 метрів – 10 мм; більше 10 метрів – відстань в метрах, помножене на 0.001. Нівелювання проводилося двічі кожної точки, при різних горизонтах візирного променя прибору, перевищення визначалися по штриховій розсувній рейці, що входить в комплект нівеліру [5-6].

Відмітки точок визначалися від репера з умовною відміткою 100,000 м. В якості репера використовувався ґрунтовий репер, схема будови якого приведена на рисунку 2 [7], а схема прив’язки до елементів місцевості на рисунку 3.

У всіх проведених вимірюваннях хід замикався на відмітці репера з незначною нев’язкою 1-2 мм. Розташування точок та станцій приведено на схемі (рисунки 3 – 4). Схему закріплення репера Rp1 показано на рисунку 4. Репер було закладено за всіма вимогами до трубчатих ґрунтових реперів [7].



Точка №1 Точка №2 Точка №3



Точка №4 Точка №5

Рис. 1. Штири для спостереження (точки 1 – 5)

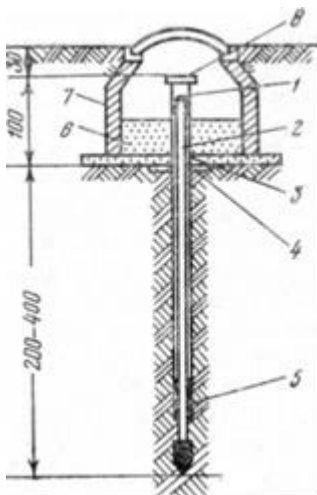


Рис. 2. Будова трубчатого ґрунтового репера [7]

1 - реперна головка діаметром 2 - 4 см; 2 - реперна труба діаметром 7 - 8 см; 3 - захисна труба діаметром 12 - 15 см; 4 - хомут для утримання захисної труби; 5 - ґрунт; 6 - шлак; 7 - цегляний або бетонний (збірний) колодезь; 8 - кришка

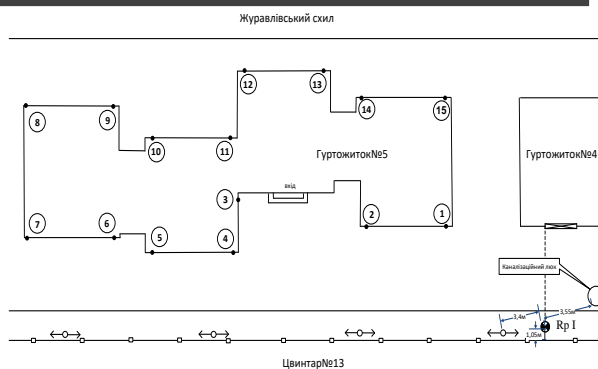


Рис. 3. Схема розміщення точок спостереження та схема закріплення репера Rp1

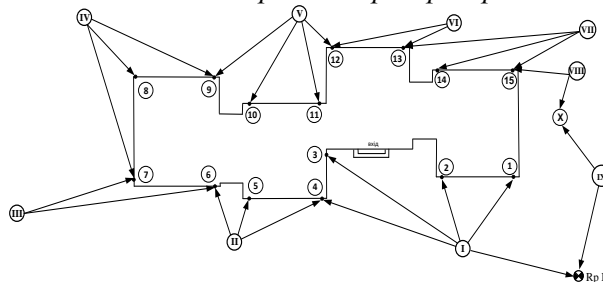


Рис. 4. Схема розміщення станцій спостереження

Результати досліджень. Приклад результатів проведених робіт наведено в журналі геометричного нівелювання (табл. 1). У статті наведено результати роботи на одній станції.

Репер $R_p 1$ закріплено близько до гуртожитку №5 (рис. 3). Границя зсуву може проходити таким чином, що репер $R_p 1$ може знаходитися у зоні зсуву, тому потрібно виконати контрольну перевірку [8-9]. Для реалізації цієї мети у 2017 році було прийнято рішення прив'язатися до тимчасового репера $R_{p \text{ врем}}$, який знаходиться напроти головного входу у гуртожиток ХНАДУ № 3 (рис. 5). Дані нівелювання з середини у 2017 і 2018 році не показали значних просадок (розходження у межах точності інструментів).

Таблиця 1 – Журнал геометричного нівелювання контрольних точок гуртожитку №5 (на прикладі першої станції)

Станція	№ точок	Відстані (м)	Відліки, мм (при двох горизонтах прибору)		Обчислене перевищення	h _{ср} , мм	Відмітки точок, м
			Задній	Передній			
I	Rp 1	23,56	1,228				100,00
		23,53	1,260				
	1 верх	22,94		0,275	0,953	0,953	100,953
		22,92		0,308	0,952		
	2 верх	22,50		0,240	0,988	0,988	100,988
		22,51		0,272	0,988		
	3 верх	33,57		0,355	0,873	0,871	100,871
		33,61		0,391	0,869		
	4 низ	29,70		0,824	0,404	0,404	100,404
		29,73		0,857	0,403		

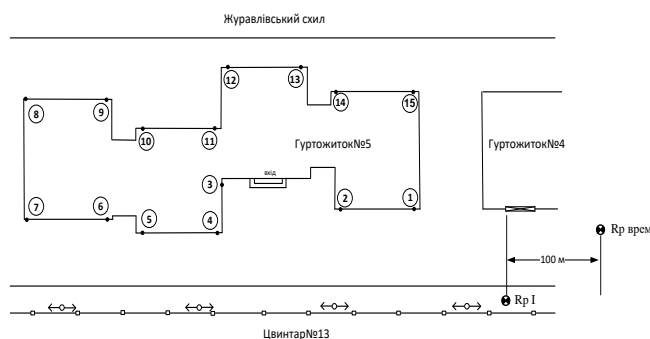


Рис. 5. Схема прив'язки до тимчасового реперу

Порівняння даних з попередніми роками наведено у рисунку 6.

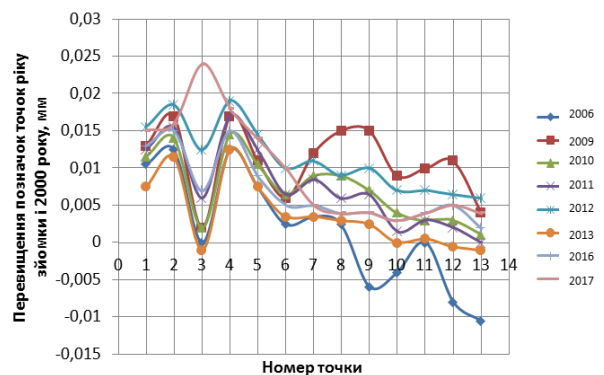


Рис. 6. Порівняння відміток точок кожного року з позначками 2000 року

Висновки. На основі виконаної зйомки можна зробити наступні висновки:

- за останні 17 років спостереження за осадками ми бачимо певну динаміку, яка представлена на рисунку 6;

- подальші контрзаходи повинні проводити відповідні спеціалісти після інженерно-геологічних і інженерно-гідрометеорологічних досліджень [10].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, О.В. Солодянкін, В.Г. Шаповал, О.М. Шашенко, С.В. Біда. – Дніпропетровськ: «По-роги», 2014. – 232 с.
2. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення проектування. Зі змінами №1 і №2. – К.: Мін-регіонбуд України. – 2009. – 161 с.
3. Брайт, П.И. Геодезические методы измерений деформаций оснований и сооружений. – М.: «Недра», 1965. – 298 с.
4. Нивелиры электронные серии Sprinter 100/100M/200/200M. Руководство по эксплуатации. Версия 1.1. Русская. Хеербругг: Leica Geosystems AG. – 2005. – 80 с. – Режим доступа: Sprinter_UM_ru http://nivelir.kz/Downloads/Leica/Sprinter_UM_ru.pdf (посилання дійсне на 1.11.2018 р.).
5. Инженерная геодезия. Геодезические разбивочные работы, исполнительные съемки и наблюдения за деформациями сооружений: Учеб. пособие/ Е.Б. Михаленко, Н.Н. Загрядская, Н.Д. Беляев, В.В. Вилькевич, Ф.Н. Духовской, А.А. Смирнов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 88 с.
6. Хімченко, Ю.Є. Спостереження за осіданнями будинків, які підсилені за бурозмішувальною технологією / Ю.Є. Хімченко // Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. научн. тр. – Д.: ГВУЗ «ПГАСА», 2012. – Вып. 65. – С. 644 – 652.
7. Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. М.: Научно-исследовательский институт оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова ГОССТРОЯ СССР, 1975. Режим доступа: <https://megaporm.ru/Data2/1/4293826/4293826952.htm> (посилання дійсне на 1.11.2018 р.).
8. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения / Под ред. В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 728 с.
9. Зоценко М.Л., Винников Ю.Л., Веденісов А.В. Осідання будинку при послідовному зведенні секцій // «Світ ГЕОТЕХНІКИ». 2'2015. – С. 24 – 30.
10. Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1975. – 156с.

Мусиенко И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСАДОК ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА СТУДЕНЧЕСКОМ ПЕРЕУЛКЕ Г. ХАРЬКОВА (ОБЩЕЖИТИЕ №5 ХНАДУ). В статье рассматривается исследования просадок общежития №5 ХНАДУ. Необходимость наблюдения за просадками здания вызвана ситуационным расположением здания на частично искусственном склоне со стремительным перепадом высот. В этой работе рассматривается исследование вертикальных перемещений. Для этого исследования в нижней части здания были забиты металлические штыри по всему периметру здания. У здания закреплен трубчатый грунтовой рэпер. Рэперу назначена условная отметка 100 м. Два раза в год (осенью и весной) по часовой стрелке вокруг общежития строился нивелирный ход с помощью электронного нивелира LEIKA Sprinter 100. Определялись высоты каждой точки, закрепленной штырями по отношению к условному рэперу. На основе анализа динамики изменения этих высот во времени делались выводы относительно вертикальных перемещений здания.

Ключевые слова: вертикальная просадка инженерного сооружения, рэпер, нивелир, нивелирный ход, отметка, годовая динамика изменения просадки здания.

Musiienko I.V. STUDY OF SUBSIDENCE OF ENGINEERING STRUCTURES ON STUDENTS' LANE, KHARKIV (HOSTEL NUMBER 5 KHNADU). The article deals with the study of the subsidence of hostel number 5 KHNADU. The need to monitor the drawdown of the building is caused by the situational location of the building on a partially artificial slope with a rapid elevation change. This paper deals with the study of vertical displacements. For this study, metal pins were scored at the bottom of the building along the entire perimeter of the building. A tubular dirt rapper is attached near the building. The rapper was assigned a conditional mark of 100 m. Twice a year (autumn and spring) clockwise around the dormitory leveling course was built using an electronic level LEIKA Sprinter 100. The heights of each point

НАУКОВИЙ ВІСНИК БУДІВНИЦТВА, Т. 94, №4, 2018

fixed by pins relative to the conditional rapper were determined. Based on the analysis of the dynamics of changes in these heights in time, conclusions were drawn regarding the vertical displacements of the building.

Keywords: vertical subsidence of engineering structures, rapper, level, leveling course, mark, the annual dynamics of changes in the drawdown of the building.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-94-4-99-106
УДК 656.017

Малявин А.Н., Шевченко А.А., Матвиенко А.А., Романенко А.В.

*Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
(площадь Фейербаха 7, 61050, Харьков, Украина, e-mail: anmalajvin@gmail.com, annshevc@gmail.com,
Anna112358@mail.ru, Romanenko@kart.edu.ua; orcid.org/0000-0001-7567-100X; orcid.org/0000-0001-6276-9761; orcid.org/0000-0003-0266-7223; orcid.org/0000-0002-9203-6056)*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАНСПОРТНЫХ ЗДАНИЙ

В процессе создания модели и ее оптимизации определяют: перечень и объем работ, их трудоемкость и технологическую последовательность, возможность разбивки общего фронта работ на частные фронты – захватки; степень параллельности выполнения работ одного вида в захватках; степень совмещения различных по видам работ по времени и пространству; возможность и целесообразность производства работ с постоянным или переменным составом исполнителей (звеньев, бригад); сроки выполнения работ и потребности в ресурсах. Применительно к моделированию организации строительства транспортных зданий, постоянными параметрами системы будут директивный или нормативный срок строительства зданий железнодорожной станции, в целом или по пусковым комплексам; категория станции (по приведенной ранее классификации); номенклатура объектов, возводимых на каждом этапе; технологическая последовательность работ на каждом сооружении; объемы работ в натуральных измерителях на каждом сооружении.

Ключевые слова: оптимизация строительного процесса, предприятия технологического обеспечения, продолжительность строительства, критерий оптимальности, линейная модель, сетевые графики.

Введение. В современных условиях увеличение продолжительности сроков строительства влечет за собой, в ряде случаев, к тому что на объектах еще до ввода их в эксплуатацию технологические и инженерные решения устаревают и поэтому стремление к обоснованным расчетам и соблюдению сроков строительства очень важный и необходимый показатель. Подход к объектам исследования как к системам выражает одну из главных особенностей современного научного познания. В общем случае под системой понимается наличие множества объектов с набором связей

между ними и между их свойствами. При этом объекты (или их части) функционируют во времени как единое целое – каждый объект работает ради единой цели, стоящей перед системой в целом.

Таким образом, особенность системного подхода состоит в том, что в допустимых границах система управления объектом исследуется как единый организм с учетом внутренних связей между отдельными элементами и внешних связей с другими системами и объектами. Строительство представляет собой сложную динамическую ве-