

Karachayevsk, 1972, 364 p.

15. Simak A.I. Artistic education in the Republic of Moldova in the light of the requirements of the Bologna Process. [Electronic resource] / A. Simak // Modern information technologies and innovative methods of training in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems. - 2011. - V. 28. - S. 132-136. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2011_28_29.

16. Simak A.I., Babina J.I. Features of the formation of the peoplecarpet weaving and modern tapestry in Ukraine and Moldova. // Compilation of scientific theses, vol. I, International scientific journal. - 2016 - №4. - P. 13-18.

17. Simak A.I., Babina J.I. Application of traditions of folk ornamentation in modern carpeting of Moldova and Ukraine. [Electronic resource] / A. Simak, J. Babin // Modern information technologies and innovative methods of training in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems. - 2016. - V. 46. - P. 306-310. - Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Sitimn_2016_46_79.

18. Simak A.I., Babina J.I. The role and place of modern tapestry in the space of interiors. [Electronic resource] / A. I. Simak, J.I. Babina // International scientific journal. - 2016. - No. 7. - P. 11-14. Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mnj_2016_7_4.

19. Simak A.I., Babina J.I. Techniques and technology of making modern art tapestry. [Electronic resource] / A.I. Simak, J.I. Babina // International scientific journal. - 2016. - No. 7. - P. 42-44. Access mode: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mnj_2016_7_12.

20. Khozyasheva L.S. Development of creative imagination of students of art and graphic faculties of pedagogical universities in the process of creating a tapestry: Dis Cand. ped. Sciences: 13.00.02 Moscow, B. 219 with. Scientific library of dissertations and author's abstracts disserCat <http://www.dissercat.com/content/razvitiye-tvorcheskogo-voobrazheniya-studentov-khudozhestvenno-graficheskikh-fakultetov-pedag#ixzz4E2QjZK5T>

21. Yakobson P.M. Psychology of artistic perception, Ed. "Art", 1964, 85 p.

22. Yakobson P.M. The psychology of artistic creativity, (New in life, science, technology, Ser. "Creativity", No. 6), - M., Ed. "Knowledge", 1971, 48 p.

23. Simac A.I. Contemporary tapestry from the Republic of Moldova. (Evolution of contemporary tapestry from the Republic of Moldova in the years 1960-2000). - Chisinau. - Science. - 2001. - 160 P.

msr1-002

УДК 528

МОНІТОРИНГ В УМОВАХ ЩІЛЬНОЇ ЗАБУДОВИ MONITORING IN CONDITIONS OF DILUTE INSURANCE

**Захарчук В.В., Нахмуров О.М., Коломієць Н.П., Шишкалова Н.Ю., Юрковський Р.Г.
Zakharchuk V., Nakhmurov A., Kolomiets N., Shyshkalova N., Yurkovskiy R.**

*Одеська державна академія будівництва та архітектури,
м.Одеса, вул. Дідріхсона 4, 65029*

Odessa State Academy of Building and Architecture, Odessa, Didrihsona st. 4, 65029

***Аннотація.** В статтє рассматриваются результаты геодезических наблюдений за осадкой в процессе строительства 20-этажного жилого дома и существующих окружающих его сооружений.*

Для отображения возможных деформационных процессов здания в стадии строительства была разработана измерительная сеть, состоящая из деформационных марок, закрепленных на здании, а также стационарных наземных знаков вне здания. Нивелирование осадочных марок было осуществлено в границах программы высокоточного нивелирования 2-го

класа. Было проведено 14 циклов геодезических наблюдений. Анализ результатов геодезического мониторинга показал, что ход математических ожиданий строительной осадки аппроксимируется с помощью уравнения регрессии. Применение регрессивного анализа позволило оценить время и рассчитать максимальные значения оседаний.

Ключевые слова: геодезический мониторинг, фундаменты, уравнение регрессии, циклы наблюдений, деформация, геодезические основы, осадка, деформационная марка, плотная городская застройка, геометрическое нивелирование.

Основними методами визначення осідання і деформацій інженерних споруд є геодезичні. Вони дозволяють визначати кількісні і відносні переміщення точок будівлі, та їх абсолютні величини відносно практично нерухомих знаків геодезичної основи.

В умовах щільної забудови в сучасному мегаполісі будівництво 20-поверхового житлового будинку в центрі м. Одесі може негативно вплинути на навколишнє середовище і оточуючі споруди.

Як правило, це виявляється збільшенням навантажень на фундаменти, через тиск висотної споруди і інтенсивне використання підземного простору при будівництві підземної частини та прокладанні нових магістральних комунікацій.

Вже накопичений досвід сучасного будівництва показує, що нехтування безпекою може призвести до появи тріщин в стінах існуючих будинків, перекосів отворів і сходових маршів, до зрушення плит перекриттів, руйнування будівельних конструкцій, тобто до порушення нормальної експлуатації будівель, а в деяких випадках навіть до аварій [1].

Небезпека виникнення подібних явищ збільшується при поєднанні щільної навколишньої забудови із складними інженерно-геологічними умовами в місці нового будівництва через можливий розвиток цілого ряду негативних природних і техногенних процесів:

- порушення природної будови ґрунтових шарів і їх природних будівельних властивостей (наявність катакомб);
- зміна гідрогеологічних умов, викликана підтопленням вже забудованих територій (в результаті наявності великої кількості діючих і покинутих комунікацій, підвалів і підземних споруд);
- складні гідрогеологічні режими підземних вод і верховодки в межах міської межі.

До початку будівництва в травні 2014 року центром інженерних вишукувань були проведені дослідження по вивченню інженерно-геологічних і гідрологічних умов майданчика будівництва.

У процесі досліджень були пробурені 3 свердловини: одна свердловина глибиною 31,0м (з проходкою всієї товщі вапняку) пройдена з dna будівельного котловану ударно-канатним способом, і дві свердловини пробурені ручним способом біля будівель, що примикають до об'єкта будівництва. З свердловин були відібрані зразки ґрунту непорушеної і порушеної структури.

У березні 2015 року були виконані додаткові дослідження з метою

уточнення інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов даної ділянки, розтин фундаментів будівель, прилеглих до будівлі, яка будується.

У процесі досліджень була пробурена ще одна свердловина ручним способом на території будівельного майданчика. З шурфів, що розкрили фундаменти сусідніх будівель, були відібрані моноліти ґрунту з-під фундаментів. Зі свердловини відібрані зразки ґрунту порушеної структури.

В інженерно-геологічну будову досліджуваної території входять четвертинні еолово-делювіальні лесові суглинки, які підстилаються верхнепліоценовим і червоно-бурими глинами і понтичними вапняками. Для проекрованої будівлі рекомендовані пальові фундаменти, із заглибленням паль в суглинок ІГЕ-5 (залягає на абсолютній відмітці 30,2-31,6 м) і глину ІГЕ-6 (залягає на абсолютній відмітці 27,7-27,8 м). Глибину занурення паль в опорний шар і їх несучу здатність визначали за результатами пробних випробувань паль.

Із сучасних інженерно-геологічних процесів, що мають негативний вплив на будівництво, слід зазначити техногенне підтоплення території, наявність на майданчику старих будівель і фундаментів [3]. В межах центральної частини. Одеси раніше локально проводився видобуток вапняку і можлива наявність виробок - катакомб. Але в межах нинішнього центру, де знаходиться майданчик досліджень, розробка вапняку не проводилася, оскільки на досліджуваній території було встановлено заборону на його розробку.

Мета даного дослідження: оцінка впливу нового будівництва на навколишні будівлі та споруди, на атмосферне, геологічне і гідрогеологічне середовище в період будівництва, розробка прогнозу змін їх стану, своєчасне виявлення дефектів, попередження та усунення негативних процесів, уточнення результатів прогнозу і корегування проектних рішень.

Визначення осідань і деформацій за допомогою методу геометричного нівелювання, складалося з наступних етапів:

1. Створення геодезичної мережі із закріпленням на споруді деформаційних марок і вихідних реперів висотної основи.
2. Періодичний вимір високоточним геометричним нівелюванням перевищень між точками мережі.
3. Оптимальне оцінювання параметрів осідань і деформацій споруд за результатами вимірювань.
4. Аналіз результатів і прогнозування осідань.

Відповідно до першого етапу при створенні геодезичної мережі, деформаційні марки закріплювалися в місцях, найбільш чутливих до нерівномірних осідань і деформацій. Вихідні висотні репери, розміщувались на відстані 100 - 200 м, щоб мати можливість передавати з них позначки за допомогою трьох, п'яти установок інструменту (при довжині плеча нівелювання до 30 м).

На другому етапі між точками геодезичної мережі прокладалися ходи геометричного нівелювання, причому довжина променя візування при вимірюванні перевищень між деформаційними марками становила в середньому 10 - 15 метрів, а при передачі відміток від вихідних реперів, в середньому 30 метрів.

Нівелювання проводилося періодично від початку будівництва до остаточного зведення будівлі за програмою II класу [2] електронним нівеліром DINI–12. Результати спостережень і осідання деформаційних марок на будівлі надані в **табл. 1**.

Усього з 20.07.2015 по 01.06.2017 було виконано 14 циклів геодезичних спостережень. Розбіжність між величиною однойменних перевищень в різних циклах і є кількісною інформацією про стан осідання, якщо звичайно ця розбіжність не виходить за межі помилок вимірів. Середні значення осідань будівлі розміщені на графіку (**рис. 3**).

Розрахунками встановлено, що закономірність ходу математичних очікувань загального осідання деформаційних марок будівлі апроксимується рівнянням регресії:

$$H_{\text{сер.}} = -0,1518t^2 + 3,725t - 4,148, \quad (1)$$

де t — поквартальна тривалість осідань відносно першого циклу спостережень.

Схеми розміщення деформаційних марок з кінцевими результатами осідань показані на **рис. 2** (на новобудові) і на **рис. 1** (на оточуючих спорудах)

Висока точність апроксимації підтверджується кореляційним відношенням $\eta = 1,00$.

Згідно з рівняння і спостереженням, осідання будинку закінчилось у травні 2017 року, а загальна середнє осідання за цей час сягнуло 19 мм.

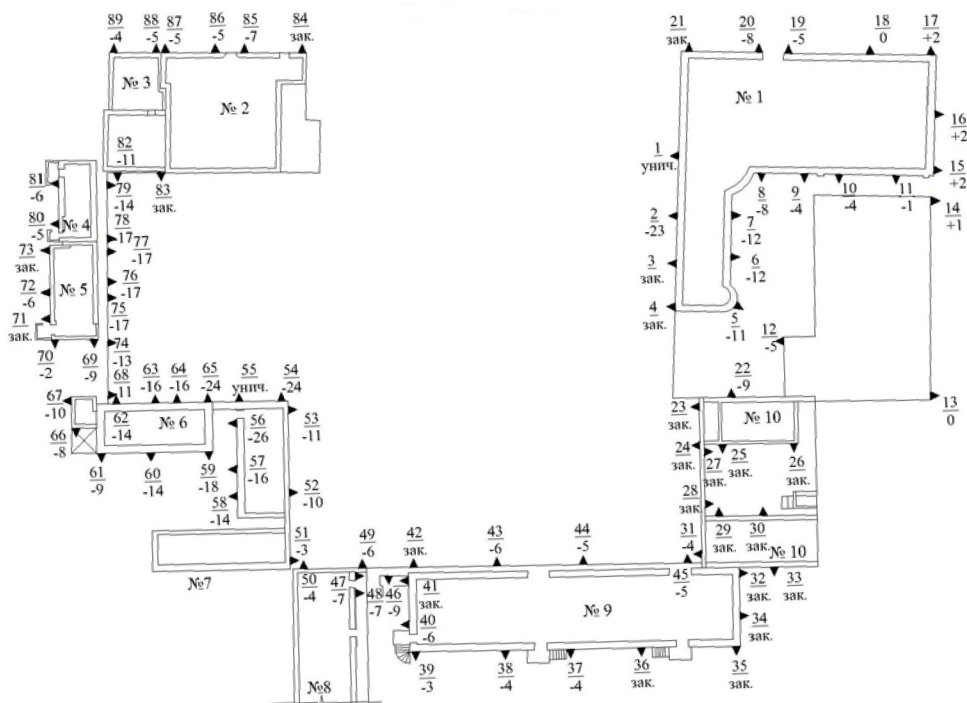


Рис. 1. Схема установки деформаційних марок з кінцевими результатами осідань, на будівлях, що межують з ділянкою будівництва.

Таблиця 1
Результати спостережень і осідання деформаційних марок на будівлі

цикли марки	I		II		III		IV		V		VI		VII						
	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм					
1	4,838	4,835	-3	-3	4,833	-2	-5	4,830	-3	-8	4,824	-6	-14	4,823	-1	-15	4,822	-1	-16
8	4,828	4,825	-3	-3	4,821	-4	-7	4,817	-4	-11	4,811	-6	-17	4,810	-1	-18	4,809	-1	-19
9	4,847	4,844	-3	-3	4,841	-3	-6	4,837	-4	-10	4,831	-6	-16	4,830	-1	-17	4,829	-1	-18
14	4,844	4,841	-3	-3	4,838	-3	-6	4,834	-4	-10	4,829	-5	-15	4,828	-1	-16	4,827	-1	-17
17	4,848	4,847	-1	-1	4,845	-2	-3	4,844	-1	-4	4,839	-5	-9	4,838	-1	-10	4,838	0	-10
19	4,851	4,849	-2	-2	4,847	-2	-4	4,843	-4	-8	4,840	-3	-11	4,838	-2	-13	4,838	0	-13
21	4,851	4,849	-2	-2	4,846	-3	-4	4,842	-4	-8	4,837	-5	-13	4,835	-2	-15	4,834	-1	-16
22	4,849	4,846	-3	-3	4,843	-3	-6	4,839	-4	-10	4,833	-6	-16	4,831	-2	-18	4,830	-1	-19
23	4,852	4,850	-2	-2	4,848	-2	-4	4,846	-2	-6	4,842	-4	-10	4,841	-1	-11	4,840	-1	-12
24	4,847	4,845	-2	-2	4,842	-3	-5	4,839	-3	-8	4,834	-5	-13	4,832	-2	-15	4,831	-1	-16
25	4,849	4,846	-3	-3	4,843	-3	-6	4,840	-3	-9	4,835	-5	-13	4,833	-2	-15	4,832	-1	-16
28	4,847	4,845	-2	-2	4,843	-2	-4	4,840	-3	-7	4,836	-4	-11	4,833	-4	-15	4,832	-1	-16
29	4,862	4,859	-3	-3	4,855	-4	-7	4,852	-3	-10	4,846	-6	-16	4,844	-2	-18	4,843	-1	-19
31	4,837	4,835	-2	-2	4,833	-2	-4	4,829	-4	-8	4,824	-5	-13	4,822	-2	-15	4,821	-1	-16
середнє по циклах	4,846	4,844	-2	-2	4,841	-3	-5	4,839	-5	-7	4,834	-5	-12	4,832	-2	-14	4,830	-2	-16

Продовження таблиці 1

цикли марки	VIII		IX		X		XI		XII		XIII		XIV								
	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм	осідання за цикл, мм	осідання з початку спостережень, мм							
1	4,821	-1	-16	4,820	-1	-17	4,819	-1	-18	4,819	0	-18	4,819	0	-18	4,818	-1	-19	4,818	0	-19
8	4,807	-2	-21	4,807	0	-21	4,806	-1	-22	4,805	-1	-23	4,805	0	-23	4,804	-1	-24	4,804	0	-24
9	4,828	-1	-19	4,828	0	-19	4,826	-2	-21	4,825	-1	-22	4,825	0	-22	4,825	0	-22	4,825	0	-22
14	4,826	-1	-18	4,824	-2	-20	4,824	0	-20	4,823	-1	-21	4,822	-1	-22	4,823	+1	-21	4,823	0	-21
17	4,837	-1	-11	4,836	-1	-12	4,836	0	-12	4,835	-1	-13	4,835	0	-13	4,835	0	-13	4,835	0	-13
19	4,838	0	-13	4,836	-2	-15	4,835	-1	-16	4,835	0	-16	4,835	0	-16	4,834	-1	-17	4,834	0	-17
21	4,833	-1	-16	4,832	-1	-17	4,831	-1	-18	4,831	0	-18	4,831	0	-18	4,830	-1	-19	4,83	0	-19
22	4,830	0	-19	4,829	-1	-20	4,828	-1	-21	4,827	-1	-22	4,827	0	-22	4,827	0	-22	4,827	0	-22
23	4,840	0	-12	4,840	0	-12	4,839	-1	-13	4,838	-1	-14	4,838	0	-14	4,838	0	-14	4,838	0	-14
24	4,831	0	-16	4,831	0	-16	4,829	-2	-18	4,829	0	-18	4,829	0	-18	4,828	-1	-19	4,828	0	-19
25	4,832	0	-16	4,832	0	-16	4,831	-1	-17	4,830	-1	-18	4,83	0	-18	4,829	-1	-19	4,829	0	-19
28	4,832	0	-16	4,831	-1	-17	4,83	-1	-18	4,830	0	-18	4,83	0	-18	4,829	-1	-19	4,829	0	-19
29	4,842	-1	-20	4,841	-1	-21	4,84	-1	-22	4,840	0	-22	4,84	0	-22	4,839	-1	-23	4,839	0	-23
31	4,820	-1	-17	4,819	-1	-18	4,818	-1	-19	4,818	0	-19	4,818	0	-19	4,817	-1	-20	4,816	-1	-21
середнє по циклах	4,830	0	-16	4,830	0	-16	4,829	-1	-17	4,828	-1	-18	4,828	0	-18	4,827	-1	-19	4,827	0	-19

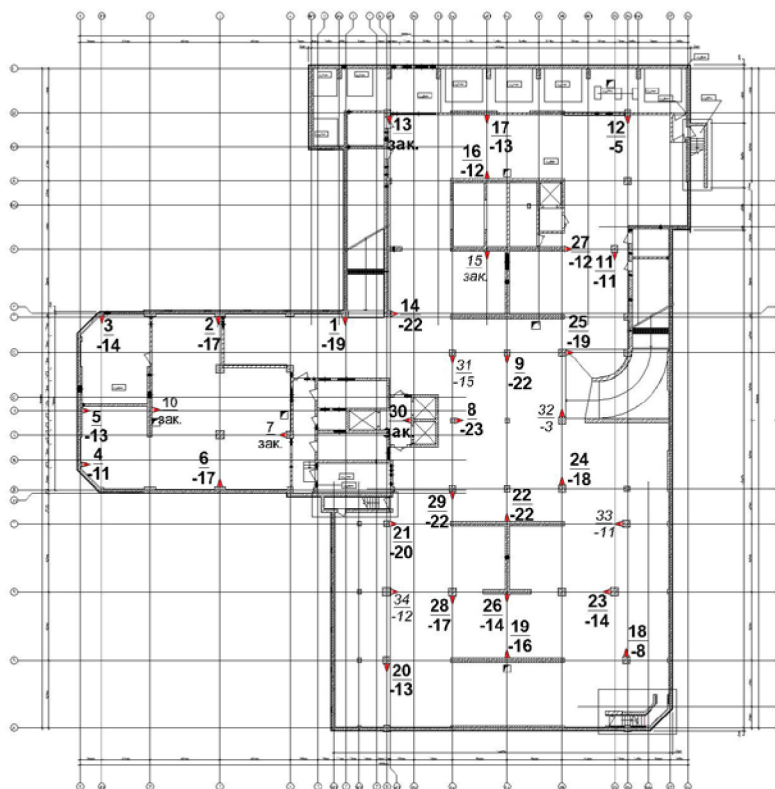


Рис. 2. Результати геодезичних спостережень за осіданням деформаційних марок, встановлених в новобудові

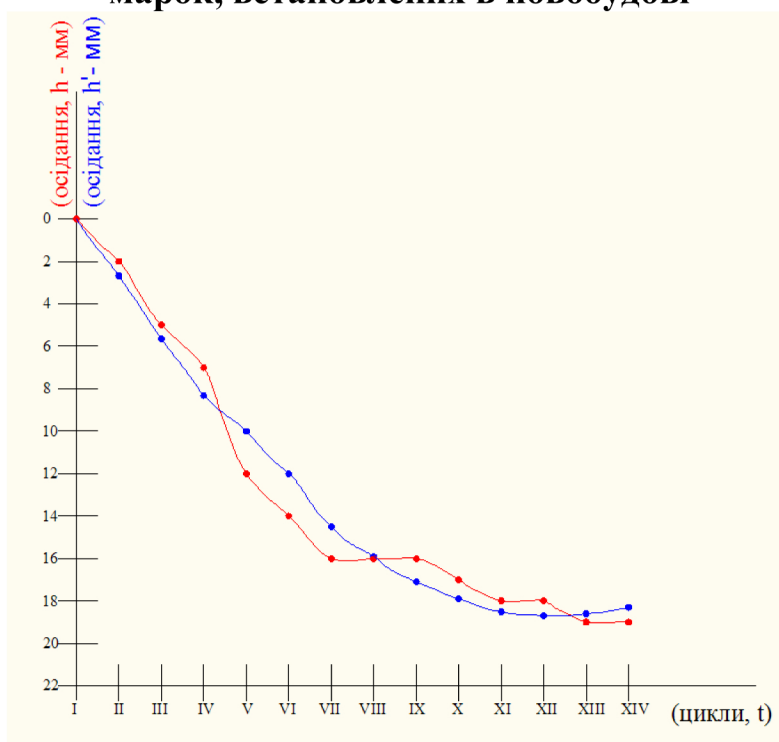


Рис. 3. Графік середніх та середньо-експериментальних значень осідань будівлі

Висновок:

1. Осідання новобудови і оточуючих будинків має затухаючий характер і закінчиться в межах допустимих за нормативними документами.

2. Крен фундаменту зведеної будівлі теж знаходиться в межах допустимих нормативними документами. (0,005), що свідчить про рівномірний розвиток осідань зведеної будівлі загалом.[3].

3. Геодезичний моніторинг не повинен залишатися засобом констатації факту впливу будівництва на навколишні забудови. Моніторинг призначений для профілактики негативних техногенних впливів на ранніх стадіях їх прояви, що не виявилися в осіданнях сусідніх будівель і споруд.

Література:

1. ДБН В.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах щільної забудови. Вимоги безпеки»

2. ДБН В.1.3-2: 2010 «Геодезичні роботи у будівництві»

3. ДБН В.2.1-10-2009 «Основи і фундаменти будівель та споруд»

Abstract. *The article examines the results of geodetic observations of drafts during the construction of a 20-storey residential building and the existing surrounding structures.*

To reflect the possible deformational process of the building under construction there was developed a measuring network consisting of sedimentary marks fixed on the building as well as fixed ground marks outside the building. Leveling of sedimentary marks was carried out under the program of high-precision leveling of 2-nd class. There were performed 14 cycles of geodetic observations. Analysis of the results of geodetic monitoring showed that the course of mathematical expectations of the construction draft is approximated using the regression equation. The use of regression analysis allowed us to estimate the time and calculations of the maximum sedimentation value.

Key words: geodetic monitoring, foundations, of the regression equation, observation cycles, deformation, geodesic bases, sediment, deformation mark, dense urban development, geometric leveling.