

УДК 69.059.7

Григоровський Петро Євгенійович

*кандидат технічних наук, перший заступник директора
Державне підприємство «Науково-дослідний інститут
будівельного виробництва імен. В.С. Балицького»*

Григоровский Петр Евгеньевич

*кандидат технических наук, первый заместитель директора
Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт
строительного производства имени В.С. Балицкого»*

Hryhorovskiy Petro

*PhD in Civil Engineering, First Deputy Director
State Enterprise «Research Institute of Construction Production V.S. Balitskiy»
ORCID: 0000-0003-0527-5890*

Крошка Юлія Володимирівна

*завідувач відділу обстеження, комплексної діагностики
й експериментального проектування будівель і споруд
Державне підприємство «Науково-дослідний інститут
будівельного виробництва імен. В.С. Балицького»*

Крошка Юлия Владимировна

*заведующий отделом обследования, комплексной диагностики и
экспериментального проектирования зданий и сооружений
Государственное предприятие «Научно-исследовательский институт
строительного производства имени В.С. Балицкого»*

Kroshka Yuliia

*Head of the Department of Examination, Complex Diagnostics
and Experimental Design of Buildings and Structures
State Enterprise «Research Institute of Construction Production V.S. Balitskiy»
ORCID: 0000-0001-6110-8443*

Фурсов Юрій Васильович

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри архітектури будівель і споруд та дизайну архітектурного середовища
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова*

Фурсов Юрий Васильевич

*кандидат технических наук,
доцент кафедры архитектуры зданий и сооружений и дизайна архитектурной среды
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова*

Fursov Yuri

*PhD in Civil Engineering, Docent of the Department of Architecture Buildings
and Structures and Design of the Architectural Environment
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

**СУЧАСНИЙ ФУНКЦІОНАЛ ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ
У СКЛАДІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ БУДІВЛІ**

**СОВРЕМЕННЫЙ ФУНКЦИОНАЛ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ
В СОСТАВЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ**

**MODERN FUNCTIONAL OF GEODESIC WORKS
IN THE COMPOSITION OF THE LIFE BUILDING CYCLE**

Анотація. У статті наведений короткий аналіз складу та змісту геодезичних робіт, що виконуються на різних етапах життєвого циклу будівлі. Представлено схему організації геодезичних робіт у складі етапів життєвого циклу будівлі. Встановлено, що найбільший обсяг геодезичних робіт виконується під час будівництва, а тривалість геодезичних вимірювань впливає на тривалість і послідовність основних робіт технологічних процесів та операцій.

Ключові слова: геодезичні роботи, життєвий цикл, вишукування, проектування, будівництво, державні будівельні норми.

Аннотация. В статье приведен краткий анализ состава и содержания геодезических работ, выполняемых на различных этапах жизненного цикла здания. Представлена схема организации геодезических работ в составе этапов жизненного цикла здания. Установлено, что наибольший объем геодезических работ выполняется при строительстве, а продолжительность геодезических измерений влияет на продолжительность и последовательность основных работ технологических процессов и операций.

Ключевые слова: геодезические работы, жизненный цикл, изыскания, проектирование, строительство, государственные строительные нормы.

Summary. The article gives a brief analysis of the composition and content of geodetic works performed at different stages of the life cycle of a building. The scheme of the organization of geodetic works within the life cycle stages of the building is presented. It is established that the largest composition of geodetic works is performed during construction, and the duration of geodetic measurements affects the duration and sequence of the main works of technological processes and operations.

Key words: geodetic works, life cycle, exploration, design, construction, state building codes.

Вступ. Життєвий цикл будівельного об'єкта — це комплекс послідовних за змістом і часом періодів існування будівельного об'єкта від концепції його створення до зняття з експлуатації та ліквідації [5; 18]. Період життєвого циклу об'єкта можна поділити на етапи: інженерні вишукування, проектування, підготовчий період, нульовий цикл, зведення будівлі, експлуатація, період фізичного зносу та ліквідація. Останній етап може бути закінченням життєвого циклу або початком нового, за умови реконструкції (рис. 1). Геодезичні роботи на всіх етапах життєвого циклу є головним джерелом інформації про геометричні параметри і стабільність конструкцій та об'єкта в цілому.

Мета дослідження. Виконати аналіз складу геодезичних робіт на всіх етапах життєвого циклу будівлі та визначити їх кількісну частку в кожному етапі.

Виклад основного матеріалу. Питання геодезичного забезпечення будівництва регламентовано нормативними документами з геодезичних робіт у будівництві [1; 14; 17], які наводять загальні принципи їх виконання у будівельному комплексі. Існують документи, що регламентують технологію будівельного виробництва, в яких наводять вимоги до якості та приймання робіт, в тому числі до її геометричних параметрів, тобто, геодезичних робіт. В жодному з них нема інформації стосовно оцінки трудовитрат та вартості геодезичних робіт

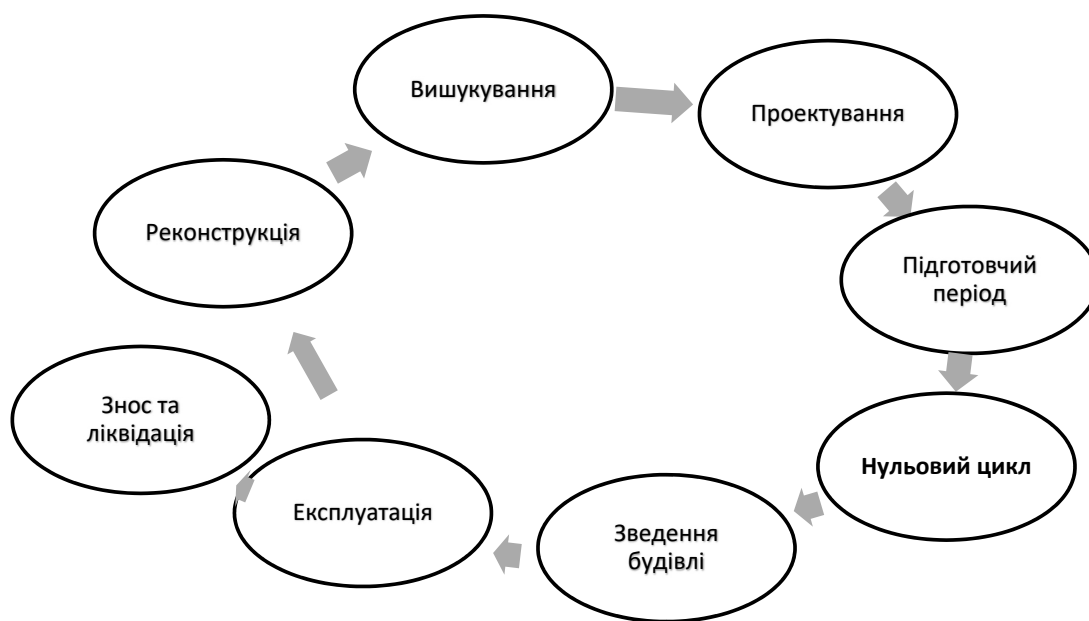


Рис. 1. Схема життєвого циклу будівлі

для будівництва. Документи [2–3] регламентують трудовитрати та вартість інженерних вишукувань для будівництва, але не відображають особливостей виконання геодезичних робіт у складі будівельних технологічних процесів. Розроблено ряд нормативних актів та стандартів, які мають загальний характер і призначені для застосування протягом всього життєвого циклу будинку, а саме: постанова про технічний нагляд під час будівництва [4], про науково-технічний супровід [5] та будівництво в умовах ущільненої забудови [6]. В цих документах певна роль відводиться складовим, що пов’язані з виконанням геодезичних робіт в процесі монтажу, з геодезичними моніторингом і спостереженнями для одержання інформації про надійність та безпеку експлуатації будинків та споруд складної конструкції або тих, що зводяться поряд, в умовах ущільненої забудови, для одержання інформації про якість, надійність та безпеку будинків, що одержані геодезичними методами. Ці роботи виконуються різними виконавцями, мають різну мету та фінансуються з різних джерел. На рис. 2 наведено схему організації геодезичних робіт у складі етапів життєвого циклу будівель різних класів наслідків [7]. Етапи життєвого циклу включають геодезичні вишукування, врахування вимог нормативних документів до геодезичних робіт при проектуванні, геодезичні роботи в процесі будівельних робіт та подальшій експлуатації будівлі, при ремонтно-відновлювальних роботах, а при неможливості подальшої експлуатації — до ліквідації.

Інженерні вишукування включають [9]: інженерно-геодезичні, інженерно-геологічні, геотехнічні, інженерно-гідрогеологічні, інженерно-гідрометеорологічні, вишукування для раціонального використання навколишнього середовища, спеціалізовані. Найбільше на проектування та технологію і організацію будівництва впливають результати

інженерно-геологічних і інженерно-геодезичних вишукувань.

Обсяги робіт з інженерних вишукувань розподіляють наступним чином:

- для передпроектних робіт та стадії ескізний проект (ЕП) результати вишукувань отримують на основі літературних, фондових джерел, обґрунтування обсягу польових і лабораторних робіт;
- на стадіях техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) або техніко-економічного розрахунку (ТЕР), проект (П) або робочий проект (РП) виконують основні обсяги польових вишукувань;
- на стадії розробки робочої документації (Р), за відповідного обґрунтування виконують додаткові обсяги вишуквальних робіт.

Метою виконання інженерно-геодезичних вишукувань є отримання інженерно-топографічних планів для розроблення проектів; створення інженерно-геодезичної основи, що характеризує просторове положення та габарити об’єктів; отримання даних для побудови геологічних, гідрогеологічних, архітектурних, екологічних, археологічних та інших картографічних моделей; отримання даних про геометричні параметри об’єктів (у тому числі й підземних) та їх зміни; отримання даних про геодинамічні процеси.

На етапі передпроектних робіт виконуються попередні інженерні вишукування. Попередні вишукування слугують обґрунтуванням техніко-економічної доцільності першочергового об’єкту у обраному районі [6].

На етапі проектування мають бути передбачені технічні рішення, які за умови нормативної системи технічного обслуговування забезпечать проектну (нормативну) довговічність будівлі з урахуванням зниження характеристик міцності матеріалів та конструкцій під впливом їх зношення, навколишнього середовища, зовнішніх і внутрішніх навантажень,

Виконавець геодезичних вимірювань (моніторингу)	Етап життєвого циклу							
	Етап створення об’єкту			Етап експлуатації об’єкту			Етап ліквідації об’єкту	
	Вишукування	Проектування	Будівництво	Експлуатація	Ремонт	Реконструкція	Проектування	Демонтаж
Замовник будівництва <i>власними силами</i> <i>залученими виконавцями</i>	Технічний нагляд							
	Вишукування	Проектування	Будівництво					
Вишуквальна організація <i>власними силами</i> <i>залученими виконавцями</i>	Геодезичні вишукування							
	Інші роботи							
Проектна організація <i>власними силами</i>	Проект вишукувань	Проект організації робіт						
Будівельна організація: <i>власними силами</i> <i>залученими виконавцями</i>			Геодезичні роботи			Геодезичні роботи		Геодезичні спостереження
			Проект виконання робіт					
Власник будівлі <i>залученими виконавцями</i>				Геодезичні спостереження та моніторинг	Геодезичні обміри	Геодезичні вишукування	Геодезичні обміри	

Рис. 2. Схема організації геодезичних робіт у складі життєвого циклу будівель

тощо. Для забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту при виконанні проектних робіт розробляються організаційні та технологічні розділи проекту, які повинні включати розділи або рекомендації щодо інструментального визначення параметрів будівель споруд і території забудови.

До складу підготовчих робіт входять як загальнобудівельні, так і вимірювальні роботи. Вимірювання на етапі підготовчих робіт складаються з уточнення інженерно-геологічних та інженерно-геодезичних досліджень території; створення геодезичної розмічувальної основи. Підготовка до будівництва складних об'єктів включає роботи з організації науково-технічного супроводу будівництва, що включає інструментальні вимірювання, в тому числі, роботи з геодезичного моніторингу.

Інструментальні вимірювання під час будівельних робіт нульового циклу виконуються на етапах розробки котловану, організації водовідливу та водовідведення, підготовки до зведення підземної частини будівлі, у тому числі, розмічування осей фундаменту у котловані, підготовки до проведення моніторингу будівлі, улаштування підземної частини будівлі, прокладання підземних інженерних мереж, гідроізоляції, зворотної засипки із ущільненням, підготовки до зведення наземної частини будівлі.

На етапах будівельних робіт нульового циклу та зведення наземної частини будівлі вимірювання виконують при вхідному контролі матеріалів та конструкцій, для технологічного забезпечення якості будівельних робіт, тобто вимірювання супроводжують будівництво на всіх етапах та під час кожного технологічного процесу. Геодезичне забезпечення будівництва є комплексом організаційних, технологічних, технічних та інших заходів, спрямованих на забезпечення відповідності точності геометричних параметрів об'єктів будівництва вимогам проектної та нормативної документації. Створення геодезичної мережі для будівництва (опорна геодезична мережа та зовнішня розмічувальна мережа, червоні лінії, будівельна сітка), спостереження за її сталістю та геодезичні вимірювання деформацій (моніторинг) основ, фундаментів, конструкцій будівель (споруд) їх частин, фундаментів технологічного устаткування об'єкта нового будівництва та будинків, інженерних мереж, підземних споруд та об'єктів інфраструктури, що його оточують, у процесі будівництва є функціоналом замовника. Побудова і розвиток внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі та контроль за її збереженням, виконання детальних геодезичних розмічувальних робіт під час будівництва, геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель (споруд) та виконавче знімання є функціоналом підрядника.

Складовою частиною технічного нагляду є також перевірка відповідності виконаних будівельно-монтажних робіт, конструкцій, виробів, матеріалів та обладнання проектним рішенням, вимогам

державних стандартів, будівельних норм і правил, технічних умов та інших нормативних документів. Технічний нагляд може затребувати і перевірки не тільки правил виконання робіт, їх відповідності нормам і правилам, але й безпосереднього контролю виконання робіт шляхом перевірки виконаних геодезичних робіт та результатів виконавчого знімання (схем) шляхом виконання контрольного геодезичного знімання з залученням відповідних фахівців або організацій.

Під час будівництва об'єкта та протягом стабілізаційного періоду його експлуатації проводиться моніторинг прилеглої забудови, території та об'єкта, що будується, з метою своєчасного виявлення, оцінки і відстеження впливу на них факторів, викликаних будівництвом. Ці роботи можуть виконуватись у складі науково-технічного супроводу, що включає:

- геодезичний моніторинг, результати якого використовують для прийняття проектних та конструктивних рішень, для підтримання у робочому стані об'єкта, окремих його елементів або конструкцій;
- спостереження за станом вже зведених конструкцій та їх частин з метою попередження їх руйнування із-за непередбачених проектом чинників;
- моніторинг технічного стану будинків і споруд в процесі їх експлуатації з метою розроблення конструктивних і технологічних рішень щодо їх збереження, ремонту або реконструкції.

Експлуатація будівель повинна забезпечувати підтримку конструкцій і інженерних систем в нормальному технічному стані шляхом проведення планово-запобіжних заходів, що включають, у тому числі, візуальні обстеження, інструментальні вимірювання та моніторинг будівель.

Експлуатація будівель враховує ступінь їх зносу і може закінчуватися рішенням про неможливість експлуатації, що є закінченням життєвого циклу, якщо прийнято рішення про ліквідацію будівлі, або початком нового життєвого циклу, якщо прийнято рішення про її реконструкцію. Рішення про неможливість експлуатації об'єкту за технічним станом приймають за результатами інструментальних досліджень, геодезичних вимірів геометричних параметрів конструкцій та відповідних обґрунтувань.

Проектування та будівництво займає приблизно 20% від загальної тривалості життєвого циклу будівлі, однак від прийнятих проектних рішень та якості їх реалізації будівельними роботами залежить надійність, довговічність, тривалість та безпека експлуатації будівлі. Від якості проектних та будівельних робіт залежить подовження терміну експлуатації будівлі.

Геодезичні роботи виконуються на всіх етапах життєвого циклу: при вишукуванні, проектуванні, будівництві, технічному нагляді, науково-технічному супроводі, будівництві в умовах ущільненої забудови, прийнятті в експлуатацію, моніторингу і спостереженні в процесі експлуатації, ремонті,

реконструкції, відновленні експлуатаційних властивостей, або обґрунтуванні можливості знесення.

Висновки. На етапах інженерних вишукувань, проектування, експлуатації, періоду фізичного зносу та ліквідації геодезичні роботи виконуються паралельно з іншими, строки їх виконання не впливають на терміни виконання основного процесу. На етапі будівництва, ремонті та реконструкції геодезичні роботи виконуються по єдиному календарному графіку разом з будівельними, і є невід'ємною частиною технологічного процесу будівельного виробництва, їх слід пов'язувати з термінами виконання загальнобудівельних, монтажних, спеціальних та інших робіт.

Для зменшення строків виконання будівельних робіт необхідно враховувати застосування сучасних засобів вимірювальної техніки поряд з сучасними технологіями виконання будівельних робіт. Врахування строків виконання геодезичних робіт у складі технологічних операцій надасть всім учасникам будівництва об'єктивну інформацію про терміни їх виконання.

Геодезичні роботи протягом життєвого циклу суттєво впливають на тривалість будівельного етапу, оскільки при зменшенні (збільшенні) тривалості власне геодезичних вимірювань можна вплинути на тривалість і послідовність основних технологічних процесів при зведенні будівлі.

Література

1. ДБН В.1.3-2:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві.
2. СЦ-82 г. Сборник цен на изыскательские работы для капитального строительства. М., 1982 г.
3. Единые нормы времени и расценки на изыскательские работы (ЕНВиР-И). Часть I. Инженерно-геодезические изыскания., М., 1978 г.
4. Про авторський та технічний нагляд під час будівництва об'єкта архітектури (Постанова Кабінету міністрів України від 11 липня 2007 р. № 903).
5. ДБН В.1.2-5:2007 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів.
6. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.
7. ДБН Д.1.1-7-2000 Правила визначення вартості проектно-вишукувальних робіт для будівництва, що здійснюється на території України (з доповненнями та змінами на 01.02.2013).
8. ДБН А.3.1-5-2016 Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва
9. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва.
10. ДСТУ-Н Б А.1.3-1:2016 Визначення параметрів будівель, споруд і території забудови. Загальні вимоги.
11. ДБН В.2.5-76 Автоматизовані системи раннього виявлення загрози виникнення надзвичайних ситуацій та сповіщення населення.
12. ДБН В.2.2-24:2009 Проектування висотних житлових і громадських будинків.
13. ДСТУ-Н Б В.1.2-17:2016 Настанова щодо науково-технічного моніторингу будівель і споруд.
14. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунків та контроль точності геометричних параметрів. Настанова.
15. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.
16. Типове положення про геодезичну службу в будівництві.
17. Зміна № 1 до ДБН В.1.3-2:2010 Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві.
18. Григоровський П. Є. Роль і місце геодезичних робіт у будівельному комплексі. Нормативні база геодезичних робіт: [текст] / П. Є. Григоровський / Будівельне виробництво. К.: ЦП «Компринт», 2018. Вип. 64. С. 8–12.

References

1. DBN V.1.3-2:2010 Sy'stema zabezpechennya tochnosti geometry'chny'x parametriv u budivny'cztvi. Geodezy'chni roboty u budivny'cztvi.
2. SCz-82g. Sborny'k cen na y'zyskatel'sky'e raboty dlya kapy'tal'nogo stroy'tel'stva. M., 1982 g.
3. Edy'n normy vremeny' y' rascenty' na y'zyskatel'sky'e raboty (ENVy'R-Y'). Chast' I. Y'nzhenerno-geodezy'chesky'e y'zyskany'ya., M., 1978 g.
4. Pro avtors'ky'j ta texnichny'j naglyad pid chas budivny'cztva ob'ye(кта arxitektury' (Postanova Kabinetu ministriv Ukrayiny' vid 11 ly'pnya 2007 r. № 903).
5. DBN V.1.2-5:2007 Sy'stema zabezpechennya nadijnosti ta bezpeky' budivel'ny'x ob'yektiv. Naukovo-texnichny'j suprovid budivel'ny'x ob'yektiv.

6. DBN V.1.2-12-2008 Sy`stema nadijnosti ta bezpeky` v budivny`cz-tvi. Budivny`czstvo v umovax ushhil`nenoyi zabudovy`. Vy`mogy` bezpeky`.
7. DBN D.1.1-7-2013 Pravy`la vy`znachennya vartosti proektno(vy`shukuval`ny`x robit ta expertyzy proektnoi dokumentacii dlya budivny`cztva,
8. DBN A.3.1-5-2016 Upravlinnya, organizaciya i texnologiya. Organizaciya budivel`nogo vy`robny`cztva
9. DBN A.2.1-1-2008 Y`nzhenerny`e y`zyskany`ya dlya budivny`cztva.
10. DSTU-N B A.1.3-1:2016 Vy`znachennya parametriv budivel`, sporud i tery`toriyi zabudovy`. Zagal`ni vy`mogy`;
11. DBN V.2.5-76 Avtomaty`zovani sy`stemy` rann`ogo vy`yavlennya zagrozy` vy`ny`knennya nadzvy`chajny`x sy`tuacij ta spovishhennya naselennya
12. DBN V.2.2-24:2009 Proektuvannya vy`sotny`x zhy`tlovy`x i gromads`ky`x budy`nkiv
13. DSTU-N B V.1.2-17:2016 Nastanova shhodo naukovo-texnichnogo monitory`ngu budivel` i sporud
14. DSTU-N B V.1.3-1:2009 Sy`stema zabezpechennya tochnosti geometry`chny`x parametriv u budivny`cztvi. Vy`konannya vy`miryuvan`, rozraxunok ta kontrol` tochnosti geometry`chny`x parametriv. Nastanova.
15. DSTU-N B V.1.2-18:2016 Nastanova shhodo obstezhennya budivel` i sporud dlya vy`znachennya ta ocinky` yix texnichno go stanu.
16. Ty`pove polozhennya pro geodezy`chnu sluzhbu v budivny`cztvi.
17. Zmina № 1 do DBN V.1.3-2:2010 Sy`stema zabezpechennya tochnosti geometry`chny`x parametriv u budivny`cztvi. Geodezy`chni roboty` u budivny`cztvi.
18. Grygorovskij P. Ye.. Role and place of geodesic works in the construction complex. Nomative base of geodesic works / P. Ye. Grygorovskij/ Construction production. K.: TP «Komprint», 2018. Vip. 64. P. 8–12.