

2. ДБН В.1.2-12-2008 Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки.

3. ДБН В.1.3-2:2010. Геодезичні роботи в будівництві.

4. ДБН В.2.2-24:2009 Проектування висотних житлових і громадських будинків.

5. ДСТУ Б В.2.6-25-2003 "Автоматизовані системи технічного діагностування будівельних конструкцій. Загальні технічні вимоги".

6. ДСТУ Б А.2.4 -14:2005 "Автоматизовані системи технічного діагностування будівельних конструкцій. Технічне завдання".

#### АННОТАЦІЯ

В статье рассмотрены общие требования к составлению программы геодезического мониторинга вертикальных и горизонтальных деформаций несложных зданий и сооружений, находящихся в измененных условиях эксплуатации. Определены основные виды и объемы геодезических работ, приведены основные методики выполнения геодезического мониторинга деформаций несложных зданий и сооружений.

Ключевые слова: программа геодезического мониторинга, здание, геодезический мониторинг, оседание, отклонение от вертикали.

#### ANNOTATION

In the article general requirements are considered to drafting of the program of the geodesic monitoring of vertical and horizontal deformations of simple buildings and buildings that are in the changed external environments. Basic kinds and volumes of geodesic works are certain, the basic methods of implementation of the geodesic monitoring of deformations of simple buildings and buildings are resulted.

Key words: program of the geodesic monitoring, building, geodesic monitoring, settling, deviation from a vertical line.

#### УДК 725.3

*М.В. Білоус, "Укргеодезмарк", Київ*

### ДОСВІД ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНО-МАРКШЕЙДЕРСЬКОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВСЬОГО КОМПЛЕКСУ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ МЕТРОПОЛІТЕНУ

#### АННОТАЦІЯ

У статті розглянуті проблеми інженерно-геодезичного забезпечення будівництва та етапи виконання геодезичних робіт.

Ключові слова: геодезичні роботи, будівництво, вимірювання, деформаційні спостереження

Будівництво метрополітену у Києві почалось в 1949 році і продовжується по сьогоднішній день. Зараз діє три лінії і 49 станцій, проектується четверта. До речі, в кінці 30-х років починалось будівництво залізничних тунелів під р. Дніпро, але завадила війна.

Сьогодні, як і завжди при будівництві складного і відповідального об'єкта - метрополітену, необхідно пройти чотири етапи інженерно-геодезичних робіт; перший-на стадії вишукувальних робіт, другий – проектних, третій – під час виконання будівельно-монтажних робіт і четвертий – це виконання спостережень за деформаціями будівель і споруд як на поверхні, так і підземних, у тому числі і інженерних мереж.

Як відомо, спеціалістам-геодезістам згідно з діючими державними нормами замовник зобов'язаний передати генпідряднику створену планово-висотну мережу відповідної точності. Ця мережа може створюватись, за необхідності, на стадії вишукувальних робіт, що передбачено ДБН А.2.1-1-2008 "Інженерні вишукування для будівництва".

Тепер більш детально розглянемо етапи виконання геодезичних робіт.

На етапі вишукувальних робіт, маючи планово-висотну мережу, практично немає проблем, крім однієї – відсутність єдиної мережі необхідної точності.

При проектуванні складних споруд (метрополітени, мостові переходи, висотні будівлі – понад 24 поверхи – житлові, торгово-офісні та інші) повинно розглядатись два питання, які вимагає ДБН В.1.3-2-2010 §4.8 "Геодезичні роботи в будівництві":

- перше — у проекті організації будівництва геодезичний розділ висвітлює вимірювання будівельних елементів — їх точність, періодичність, допуски, на основі чого розробляється проект виконання геодезичних робіт (ПВГР). На жаль, цього ще немає, а ПВГР потрібний, ось і доводиться геодезістам самим "винаходити велосипед", не знаючи особливостей конструктивних елементів, вузлів тощо.

- друге — рідко коли надаються проектні (розрахункові) величини можливих деформацій елементів, вузлів, споруди, місця розташування марок. Який же вихід в даній ситуації? Замовнику потрібні дані щодо деформацій, найчастіше доводиться порівнювати первинне вимірювання з подальшими результатами.

Відсутня в нормативній документації і періодичність спостережень, а також рекомендовані місця закладання (намічування) деформаційних марок, їх приблизна кількість.

Все це через те, що в проектувальників відсутні спеціалісти-геодезисти, їх навіть не запрошують для консультацій.

Важливо відмітити, що замовником проектів виступають найчастіше одні, а при виконанні будівельно-монтажних робіт (БМР) зовсім інші спеціалісти.

Який же вихід? Нами разом з замовником (інвестором) і проектувальниками складається технічне завдання на виконання інженерно-геодезичних робіт, в якому вказуються всі необхідні вимоги: періодичність, точність, допустима кількість і місця установки деформаційних марок (реперів), їх конструкція, кріплення.

Третій етап пропонується називати інженерно-геодезичним забезпеченням будівельно-монтажних робіт, а не як у 60-х роках розмічувальними роботами. Тоді виконавець робіт мав висок і металевий складний метр, зараз користуються лазерними рулетками і дво-триметровими рівнями. А у геодезистів сьогодні електронні тахеометри і GPS.

Інженерно-геодезичне забезпечення БМР необхідно розділити на два моменти.

Перший — це роботи, які повинні виконуватись через замовника і оплачуватись ним (створення основи, деформаційні спостереження, контрольна геодезична зйомка (КГЗ)).

Другий — геодезичні роботи із забезпечення БМР генпідрядника (підтримка субпідрядника тощо).

Тут широке поле діяльності для підрядників. В залежності від складності споруд і особливо тих, хто оплачує роботи, геодезист може бути постійний, тимчасовий або за викликом. Забезпечення приладами, особливо сучасними, може бути різним. На превеликий жаль, у виробничників (керівників будов) і по сьогоднішній день залишилась впевненість, що геодезія в будівництві — дургорядна.

Найчастіше геодезист має всю проектну документацію, він повинен все знати. А майстри рідко користуються кресленнями.

Геодезист сьогодні втілює проект в натуру, відповідає за наднормативні відхилення, хоч і не є виконавцем робіт, а тільки забезпечує їх висками і відмітками, виконує контрольні-геодезичні зйомки.

Перелік робіт геодезиста можна продовжувати, але, на жаль, оплата його праці найнижча з інженерів на будмайданчику. Який вихід? Потрібно визначитись з вартістю інженерно-геодезичних робіт у промислово-цивільному будівництві (ПЦБ).

Потрібно, щоб роботи, які оплачуються замовником, були включені в зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва, це внесення:

- у розділ 1 — створення планово-висотної мережі;

- у розділ 10 — спостереження за деформаціями і контрольні-геодезичні зйомки, які ніде не передбачені.

Необхідно визначитись із вартістю геодезичних робіт по генпідряднику.

Для цього потрібно створити робочу групу, яка б розробила проект вартості всіх геодезичних робіт в будівництві для типової висотної будівлі і включення її в подальшому проектувальниками в зведений кошторис.

Четвертий етап робіт — спостереження (моніторинг) за деформаціями будівель і споруд, як на поверхні, так і під землею, особливо інженерних мереж, які повинні бути відображені в проекті, як технологічно, так і вартісно.

Тепер щодо досвіду роботи дочірнього підприємства "Укргеодезмарк" ПАТ "Київметробуд".

Так склалось історично, що весь час в системі метро-тунелебудування завжди була геодезично-маркшейдерська служба, в тому числі і в Київметробуді. З 1949 року по 1988 рік спеціалісти геодезично-маркшейдерської служби були розпорознені по тунельних загонах і будівельно-монтажних управліннях Київметробуду.

В 1988 році у Москві було утворено Управління з виконання геодезично-маркшейдерських робіт (УВГМР), в яке з жовтня цього ж року була переведена геодезично-маркшейдерська служба Київметробуду і названа "Київською дільницею УВГМР". В цей же час було визначено і вартість геодезично-маркшейдерських робіт по Головтунельметробуду Мінтрансбууду СРСР, а з 2004 року почали діяти "Укрупнені кошторисні вартісні показники на геодезично-маркшейдерські роботи при будівництві метрополітену", внесені "Укрметротунельпроект" сумісно з "Цінобудом", погоджені Держбудом і затверджені державною корпорацією "Укрметротунельбуд", на основі яких проектувальники закладають вартість геодезично-маркшейдерських робіт у зведений кошторис розрахунку вартості будівництва.

У 1991 році після розпаду СРСР Київська дільниця УВГМР перетворилась в ТОВ "Орієнтир" з правом юридичної особи, з квітня 1998 року на його базі було створено Дочірнє підприємство "Укр-геодезмарк" ПАТ "Київметробуд", що виконує геодезично-маркшейдерські роботи на всій території України з головним офісом у Києві.

У даний час підприємство налічує близько 100 спеціалістів високої кваліфікації в галузі геодезії, топографії та маркшейдерії, а були роки, коли працювало понад 200.

Маркшейдерська служба забезпечує високоякісними геодезично-маркшейдерськими роботами будівництво тунелів Київського метрополітену. За всі роки будівництва метрополітену не було випадків наднормативних відхилень (50 мм) двох зустрічних тунелів від проекту, діаметр яких 6,0 м, а колекторних 3,65 м. Так, при будівництві другої нитки головного міського каналізаційного колектора, довжина якого близько 10 км, на дільниці від НСК "Олімпійський" до вулиці Глибочицької було побудовано мехщитом, "глухим забоем", підземним способом 3170 м і виконана збійка з точністю 80 мм.

Геодезично-маркшейдерською службою нашого підприємства розроблено і багато років застосовується точний і надійний метод контролю за горизонтальними зміщеннями і креном висотних будівель і споруд методом прямої кутової засічки з точністю 1-3 мм.

За роки роботи накопичено великий досвід щодо спостережень за деформаціями наземних і підземних споруд у зоні будівництва метрополіте-

ну та інших об'єктів. При початку будівництва підземного трамваю у Львові в 90-х роках геодезично-маркшейдерською службою проводились спостереження за деформаціями і плановими зміщеннями споруд, унікальних історичних об'єктів давньої частини міста.

Завдяки геодезично-маркшейдерському контролю та своєчасному проведенню охоронних заходів деформації багатьох споруд не перевищили розрахункових (проектних) таких об'єктів, як Палац культури "Україна", Миколаївський костюл, НСК "Олімпійський", Палац спорту, музей "Золоті ворота", Археологічний музей, музей західного і східного мистецтва, музей літератури, Зоологічний музей та інші, а також за будівлями посольств країн Франції, Угорщини, Чехії, Словаччини, Польщі, США в Україні, багатоповерхових будинків.

За даними, які надані геодезично-маркшейдерською службою, сумісно з фірмою "ALAN BAXTER" (Англія) було розроблено проект уникнення недопустимих деформацій будівлі посольства Канади.

У теперішній час геодезично-маркшейдерська служба, маючи великий досвід та сучасні геодезично-маркшейдерські прилади, комп'ютерну техніку, програмне забезпечення і спеціалістів необхідної кваліфікації, працює в таких напрямках діяльності:

- супроводження об'єктів цивільного будівництва та інших галузевих об'єктів на території України;
- проведення топографо-геодезичних та кадастрових зйомок, у тому числі в електронному вигляді;
- інженерно-геодезичні роботи по всіх об'єктах промислово-цивільного будівництва — НСК "Олімпійський" у Києві, стадіон до Євро-2012 у Львові;
- виконання комплексу геодезично-маркшейдерських робіт при будівництві, ремонті, реконструкції та експлуатації метрополітену, тунельних споруд та інших підземних та поверхневих об'єктів промислово-цивільного призначення;
- спостереження за деформаціями (горизонтальними зміщеннями, вертикальними осіданнями і кренами будь-яких споруд).

Інженерно-геодезичні роботи, які виконуються Дочірнім підприємством "Укр-геодезмарк" ПАТ "Київметробуд":

- створення планово-висотного обґрунтування для будівництва різних споруд, тунелів метрополітенів, мостів, колекторних розв'язок;
- геодезична зйомка фасадів будинків;
- розбивка осей будинків і споруд у натурі, винесення будівельних осей;
- вимір для розрахунку обсягів виїмки ґрунту, зйомка кар'єрів;
- передача координат та відміток на дно котловану й поверхи будинків у ствол шахти;
- побудова будівельних мереж (сіток);
- нівелювання поверхні;
- зйомка підкранових колій у плані і профілі;
- зйомка приміщень, різних отворів (для встановлення склопакетів, виконання оздоблювальних робіт);
- зйомка підземних споруд, дренажних штолень, печер тощо;
- винос у натуру осей трас інженерних мереж;
- виконання всього комплексу геодезично-маркшейдерських робіт при будівництві метрополітену і тунелів різного призначення, ведення механізованих прохідницьких комплексів у межах допуску;
- виконавчі і контрольні-геодезичні зйомки;
- моніторинг — високоточні спостереження за просіданнями, зсувами, кренами будівель і споруд (наприклад, ТОЦ "Парус" і на Спортивній площі);
- складання проектів виконання геодезично-маркшейдерських робіт;
- 3-D сканування об'єктів та споруд;
- проведення землевпорядних робіт.

#### АННОТАЦІЯ

В статье рассмотрены проблемы инженерно-геодезического обеспечения строительства и этапы выполнения геодезических работ.

Ключевые слова: геодезические работы, строительство, измерения, деформационные наблюдения.

#### ANNOTATION

In the article address the problems ynzhenerno-geodesic ensure the construction and the implementation geodesic works.

Key words: heodezycheskye work, construction, measurement, deformatsyonnye observations.

#### УДК 624.31.2

*О.П. Кривий, ВАТ ППТ "Київоргбуд"*

#### ДОСВІД РОБОТИ ГЕОДЕЗИЧНОЇ СЛУЖБИ ХК "КИЇВМІСЬКБУД"

*Будівництво починається з проекту, проект — з інженерних вишукувань.*

#### АНОТАЦІЯ

У статті розглянуті проблеми роботи геодезичної служби, якості виконання робіт та питання визначення вартості геодезичного забезпечення будівництва.

Ключові слова: геодезичні роботи, будівництво, визначення вартості, підготовка кадрів.

Однією з головних цілей і напрямів розвитку будівництва є підвищення технічного та якісного рівня будівельної продукції, темпи будівництва.

Інженерно-геодезичне забезпечення є важливою складовою системи якості будівництва.

Для сучасного будівництва з його складними конструктивними і технологічними особливостями необхідна раціонально організована та оснащена геодезична служба.

Оперативне вирішення геодезичною службою будівництва своїх завдань сприяє підвищенню якості будівництва, експлуатаційної надійності та довговічності будинків і споруд, запобіганню дефектам.

В основі реалізації системи якості геодезичного забезпечення лежить формула керівництва "плануй — виконуй — перевіряй — впливай".

Основним принципом геодезичного забезпечення будівництва є органічна єдність виконання геодезичних розбивочно-розміточних робіт, геодезичного контролю і технологічного процесу монтажу. Додержання цього принципу забезпечує необхідну точність монтажу в процесі будівництва та виключає необхідність виправлення дефектів після виконання будівельно-монтажних робіт, зумовлює міцність, довговічність та надійність роботи конструкцій. Якісне геодезичне забезпечення точності геометричних параметрів є одним із резервів підвищення ефективності будівництва.

Позитивним є те, що Мінрегіонбудом разом з Науково-дослідним інститутом будівельного виробництва, Київським національним університе-