

УДК 624.131.2;69:006

*П.Є. Григоровський, к.т.н.; Ю.В. Дейнека;
Л.О. Косолап, НДІБВ*

НОРМАТИВНА БАЗА ГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ В УКРАЇНІ

АНОТАЦІЯ

У статті представлені загальні вимоги, положення та структура введених в дію ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи в будівництві" та ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунок точності геометричних параметрів. Настанова". Обґрунтована необхідність розробки нових нормативних документів.

Ключові слова: нормативний документ, стандарт, геодезичні роботи в будівництві, контроль та розрахунок точності, правила виконання вимірювання, допуск, мережа, розмічувальні роботи, моніторинг.

Нормативна база України в галузі геодезії на решті поповнилась давно очікуваними документами. Здебільшого під час виконання геодезичних робіт досі керувались вимогами норм, стандартів, інструкцій, розроблених ще 30 – 40 років назад, які не враховують сучасного стану будівництва та можливості сучасних приладів та засобів виконання геодезичних робіт. Тим більш значимим є офіційний вихід стандарту ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009 "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Виконання вимірювань, розрахунок точності геометричних параметрів. Настанова" (далі – ДСТУ) та ДБН В.1.3-2:2010 "Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві" (далі – ДБН).

Документи розроблені співробітниками Науково-дослідного інституту будівельного виробництва у співпраці з Київським національним університетом будівництва та архітектури, Науково-виробничим інститутом метрологічного забезпечення вимірювання геометричних, механічних та віброакустичних величин, ВАТ ПТІ "Київоргбуд", АТ ХК "Київміськбуд" та ДП "Укргеодезмарк" ВАТ "Київметробуд" відповідно до технічних завдань, погоджених та затверджених Міністерством

регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України.

ДСТУ затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 24.12.2009 р №685 і замінює діючі раніше ГОСТ 21778-81, ГОСТ 21779-82, ГОСТ 21780-83, ГОСТ 23615-79, ГОСТ 23616-78, ГОСТ 26433.0-85, ГОСТ 26433.1-89, ГОСТ 26607-85).

ДБН затверджено наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 21.01.2010 р. №20. Вони замінюють діючий раніше СНиП 3.01.03-84.

ДСТУ встановлює загальні положення, методичні принципи та порядок розрахунку точності та правила вимірювання геометричних параметрів у будівництві. Вимоги ДСТУ поширюються на проектування і будівництво будинків і споруд, проектування та виготовлення будівельних конструкцій, деталей і виробів, проведення розмічувальних робіт у частині оцінки та забезпечення точності геометричних параметрів і встановлюють основні принципи регламентації, номенклатуру і значення технологічних та функціональних допусків геометричних параметрів у будівництві.

ДБН встановлює загальні правила проектування, виконання та приймання геодезичних робіт, які виконуються під час будівництва, реконструкції, технічного переоснащення об'єктів будівництва будь-якого призначення з врахуванням сучасного стану технічного забезпечення геодезичних робіт та нових вимог до геодезичного супроводу, як будівництва, так і експлуатації будинків і споруд.

Структура стандарту представлена на рисунку 1 і включає 12 розділів основного тексту та 6 додатків, що містять приклади застосування цього стандарту для розрахунків точності у будівництві. На відміну від вищезгаданих ГОСТ, стандарт виконаний як один документ, що визначає всі характеристики точності, порядок їх розрахунку та правила вимірювання у будівництві. Крім того, у стандарт додано розділ, що регламентує виконання вимірювання параметрів будинків і споруд.

Перші розділи ДСТУ встановлюють сферу його застосування, містять всі посилання на використані в тексті нормативні документи та визначення понять всіх термінів, що використовуються в тексті цього стандарту.

Розділ стандарту "Основні положення" дає визначення точності геометричного параметра, наводить характеристики точності та їх взаємозв'язок, дає роз'яснення таким поняттям, як: точність геометричного параметра та її розрахунок, функціональні допуски, технологічні допуски, статистичний аналіз точності, контроль точності, визначає основні вимоги до правил виконання вимірювання елементів заводського виготовлення та геометричних параметрів конструкцій будівель та споруд.

Більш детально всі ці поняття та вимоги до них встановлені в розділах ДСТУ.

Розділ стандарту "Розрахунок точності" встановлює, що розрахунок точності геометричних параметрів повинен виконуватися в процесі проектування конструкцій з метою забезпечення складності конструкцій із заданими експлуатаційними якістьми при найменших затратах.

Розрахунок точності проводять на основі функціональних вимог, що встановлюються до будівельних конструкцій будинків і споруд, та даних про точність технологічних процесів та операцій, що

застосовуються при виготовленні елементів, розмічування осей і складання конструкцій.

У процесі розрахунку точності визначають розрахункові граничні значення результатного параметра, які порівнюють потім із допустимими граничними значеннями цього параметра.

У розділі наводяться умови відповідності точності результатного параметра функціональним вимогам та визначається завдання розрахунку точності, яке може бути прямим чи зворотнім. У відповідності з результатами розрахунку точності уточнюють номінальні значення результатних та складових параметрів, встановлюють вимоги до точності цих параметрів і правила контролю точності, а також встановлюють способи та послідовність виконання технологічних процесів і операцій, методи та засоби забезпечення їх точності.

Наводиться рівняння, що виражає залежність між результатним і складовими параметрами, яке є вихідним рівнянням для розрахунку точності. Дано визначення поняття результатних та складових параметрів.

Наведені рівняння точності, за якими визначають розрахункові граничні значення результатного параметра при статистичному розрахунку, розрахункові граничні значення результатного параметра спрощеним статистичним методом та номінальні значення та розрахункові характеристики точності результатного параметра при статистично незалежних складових параметрах.

У розділі визначено порядок розрахунку точності при різних варіантах вихідних даних. Також наведено рівняння точності залежно від типу завдання та методу.

Розписаний алгоритм дії, якщо в результаті розрахунку встановлено, що умови точності не витримуються.

У розділі наведені формули:

– для визначення розрахункових номінальних значень результатного параметра та розрахункових характеристик точності за результатами статистичного аналізу точності відповідних технологічних процесів і операцій, а також вирази для переходу від характеристик точності та планів контролю, встановлених у стандартах та інших нормативних документах, до статистичних характеристик точності;

– для визначення розрахункових гранич-



Рисунок 1. Структура стандарту

них значень результатного параметра методом мінімуму-максимуму з урахуванням найбільш несприятливого поєднання відхилень складових параметрів за складеною на основі вихідного рівняння формулою.

У розділі "**Технологічні допуски**" встановлене поняття технологічного допуску та наведено формулу для обчислення значення технологічних допусків та межі інтервалів номінальних розмірів, для яких установлені технологічні допуски, на основі рядів чисел.

У розділі зазначено, що точність виготовлення елементів характеризується допусками та граничними відхиленнями їх лінійних розмірів, а також формами взаємного положення поверхонь.

Наведено характеристики допусків прямолінійності та граничних відхилень від прямолінійності, допусків площинності та граничних відхилень від площинності та допусків перпендикулярності та граничних відхилень від перпендикулярності. Вказано, що допуски лінійних розмірів елементів регламентують точність їх виготовлення по довжині, ширині, висоті, товщині або діаметру, точність розмірів та положення виступів, виїмок, отворів та прорізів, кріпильних і з'єднувальних деталей, а також точність положення нанесених на елементи орієнтирів. Наведено допуски лінійних розмірів елементів залежно від номінального розміру, допуски прямолінійності для перерізів елемента, допуски площинності, допуски перпендикулярності поверхонь елемента.

У розділі наведені визначення допусків та граничних відхилень розмічування точок і осей у плані, передачі точок і осей по вертикалі, допусків створу та граничних відхилень від створу точок, допусків та граничних відхилень розмічування висотних позначок і передачі висотних позначок, а також допусків перпендикулярності та граничних відхилень від перпендикулярності осей. Наведені допуски перпендикулярності осей залежно від номінальної відстані до точки, що розглядається, допуски розмічувальних робіт з урахуванням точності нанесення і закріплення відповідних точок і осей.

У розділі встановлено, що точність установки елементів збірних будинків і споруд характеризують допусками суміщення і відхиленнями від суміщення орієнтирів і допусками симетричності і відхиленнями від симетричності установки елементів. Наведені допуски суміщення орієнтирів в

залежності від номінальної відстані між ними та допуски симетричності установки елементів залежно від номінального значення геометричного параметра, а також допуски будівельних і монтажних робіт, що характеризують точність встановлення елементів після проектного закріплення.

Розділ "**Функціональні допуски**" визначає допуски, що регламентують точність розмірів, форми і положення елементів будинків і споруд. У розділі наведена номенклатура функціональних допусків.

Функціональні допуски, функціональні граничні відхилення або граничні значення функціональних геометричних параметрів призначають виходячи із функціональних вимог, що пред'являються до будівельних конструкцій. Функціональні вимоги за рівнем надійності будівельних конструкцій, а також конструктивні, технологічні, естетичні, економічні та інші вимоги, прийняті для призначення допусків, повинні забезпечувати дотримання експлуатаційних показників будинків, споруд та їх елементів у допустимих межах.

У розділі наведена номенклатура функціональних допусків.

Розділ "**Статистичний аналіз точності**" встановлює закономірність розподілу дійсних значень геометричних параметрів конструкцій будинків і споруд та їх елементів.

Також встановлюється послідовність виконання статистичного аналізу точності по кожному геометричному параметру, правила виконання статистичного аналізу точності по дійсних відхиленнях параметра в представницькій об'єднаній вибірці, що складається з не менш ніж 100 об'єктів контролю і одержуваної шляхом послідовного відбору з досліджуваної сукупності серії вибірок малого об'єму та порядок формування вибірки для забезпечення її представництва і випадковості.

Встановлюється порядок обчислення вибірових середніх відхилень, а також вибірових середніх квадратичних відхилень. Наведено формули для обчислення вибірових середніх відхилень у вибірках малого об'єму та в об'єднаній вибірці, вибірових середніх квадратичних відхилень, розмаху дійсних відхилень параметра.

При перевірці статистичної однорідності процесу встановлюють:

- відповідність розподілу дійсних відхилень параметра в об'єднаній вибірці теоретичному;
- стабільність вибірового середнього відхи-

лення, значення якого характеризує систематичні похибки процесу;

– стабільність вибіркового середнього квадратичного відхилення або розмаху, значення яких характеризують випадкові похибки процесу.

У додатку до стандарту наведено приклад перевірки однорідності процесу.

На підставі результатів статистичного аналізу робиться висновок про можливість процесу забезпечення точності параметра у відповідності з певним класом точності за цим стандартом. У розділі наведено умову, за якою визначають клас точності та формулу для визначення показника рівня точності.

У розділі "**Контроль точності**" визначено, що контроль точності геометричних параметрів є обов'язковою складовою частиною контролю якості і виконується за допомогою зіставлення дійсних значень параметрів або характеристик точності із встановленими.

Контроль точності повинен забезпечувати:

– визначення із заданою ймовірністю відповідності точності геометричних параметрів вимогам нормативної, технологічної та проектної документації на об'єкти контролю;

– одержання потрібної інформації для оцінки і регулювання точності технологічних процесів.

Визначено, що контроль точності призначають переважно вибірково за альтернативними або кількісними ознаками, а за потреби – суцільним.

Суцільний контроль призначається:

– при невеликих обсягах виробництва;
– при нестабільному характері виробництва;
– при підвищених вимогах до забезпечення заданої точності.

Вибірковий контроль призначається при налагодженому стабільному виробництві.

У розділі наведені види, методи та об'єкти контролю по стадіях виробництва, встановлюється порядок перевірки точності даного геометричного параметра при суцільному та вибірковому контролі та визначені умови: за яких об'єкт контролю вважають придатним за даним контрольованим параметром; за методами і засобами вимірювання для забезпечення потрібної точності і достовірності вимірювання.

Наведені значення збільшеного об'єму вибірки, що обчислені для нормального закону розподілення контролюючого параметра.

У розділі "**Правила виконання вимірювання. Загальні положення**" встановлюються терміни з

виконання вимірювання, що використовуються у цьому стандарті, об'єкти вимірювання та геометричні параметри, вимоги до точності яких встановлені в нормативній, проектній і технологічній документації на об'єкти вимірювання.

Наведено умови вибору методів і засобів вимірювання у відповідності з характером об'єкта та параметрів, умови визначення граничної похибки.

Встановлюються правила та умови виконання вимірювання та обробки результатів спостереження і оцінки точності вимірювання.

Оцінку точності вимірювання виконують порівнянням фактичної похибки з граничною похибкою вимірювання.

Наведено порядок розрахунку похибки вимірювання та наводяться формули, за якими обчислюють розрахункову похибку вимірювання, та наводяться способи виключення систематичних похибок введенням поправок до цих результатів. Наведені поправки по зазначених похибках.

У розділі "**Правила виконання вимірювання. Елементи заводського виготовлення**" визначені прилади для виконання вимірювання лінійних розмірів та їх відхилень, відхилення форм профілю поверхні, кутових розмірів.

Наведені схеми вимірювання розмірів і їх відхилення, а також відхилення форм, значення граничних похибок вимірювання, які можуть бути використані при виборі методів і засобів вимірювання, граничні похибки вимірювання.

У розділі "**Правила виконання вимірювання параметрів будинків і споруд**" наведено схеми вимірювання. Вказано, що перевагу надають прямим вимірюванням параметра.

Визначені прилади для вимірювання лінійних розмірів і їх відхилень, горизонтальних і вертикальних кутів, перевищень між точками, відхилення від вертикальності, відхилення від прямолінійності (створності) і площинності.

Встановлюються точки вимірювання відхилення від площинності поверхні конструкцій і відхилення від площинності монтажного горизонту, відхилення від прямолінійності, відхилення від вертикальності, зазорів, уступів, глибини опирання, ексцентриситетів, відхилення елементів конструкцій, а також будинків і споруд від заданого положення у плані і по висоті.

У додатках наводяться приклади: розрахунку статистичних характеристик і перевірки статистичної однорідності процесу; перевірки статистич-

ної однорідності технологічного процесу; оцінки точності вимірювання; визначення відхилення від площинності; розрахунку потрібної точності вимірювання і вибору методів і засобів її забезпечення.

Розроблений ДБН містить 8 розділів та 11 додатків. Структура документа представлена на рисунку 2.

Перші розділи ДБН встановлюють сферу застосування цих норм та необхідність використання вимог виконання геодезичних робіт, що встановлені діючими в Україні іншими нормами та правилами і містять всі посилання на використані в тексті нормативні документи та визначення понять всіх термінів, що використовуються в тексті цих норм.

У розділі "Загальні положення" визначається геодезичне забезпечення як комплекс організаційних, технологічних, технічних та інших заходів, спрямованих на забезпечення відповідності точності геометричних параметрів об'єктів будівництва вимогам проектної та нормативної документації, а геодезичні роботи як роботи з визначення просторового положення будівель (споруд), визначення форм та розмірів об'єктів, а також одержання геометричних, аналітичних та цифрових моделей просторових об'єктів, визначення, контролю та моделювання просторового положення об'єктів, які виконуються геодезичними методами, геодезичними приладами та інструментами. При цьому зазначається, що геодезичні роботи є невід'ємною частиною технологічного процесу будівельного виробництва та відносяться до основних видів робіт.

У розділі зазначено, що на підприємствах будівельної галузі повинні створюватись геодезичні служби, які відносяться до основних підрозділів підприємств, а геодезичні роботи мають виконуватись геодезичними службами та лінійним персоналом будівельних організацій.

До складу геодезичних робіт входять:

- створення геодезичної розмічувальної мережі будівництва і побудова зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі;
- розмічування лінійних споруд або їх частин;

- створення внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівель (споруд);

- створення розмічувальної мережі для монтажу технологічного устаткування;

- геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель (споруд);

- геодезичні вимірювання деформацій (моніторинг) основ, фундаментів, конструкцій будівель (споруд) їх частин.

Розділ норм "Геодезична розмічувальна мережа для будівництва" регламентує правила виконання геодезичної розмічувальної мережі та вигляд, в якому створюється зовнішня та внутрішня геодезичні розмічувальні мережі.

Вказано склад проекту виконання геодезичних робіт та необхідність виконання робіт відповідно до діючих нормативно-технічних документів.

Планова геодезична розмічувальна мережа будівельного майданчика створюється у вигляді червоних або інших ліній регулювання забудови, будівельної сітки та інших видів геодезичних мереж.

Висотну геодезичну розмічувальну мережу створюють у вигляді нівелірних ходів, що спираються не менше ніж на два репери опорної геодезичної мережі.

У розділі наведені вимоги до точності геодезичних вимірювань при побудові геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика.

Згідно з нормами замовник зобов'язаний до початку виконання будівельно-монтажних робіт пе-

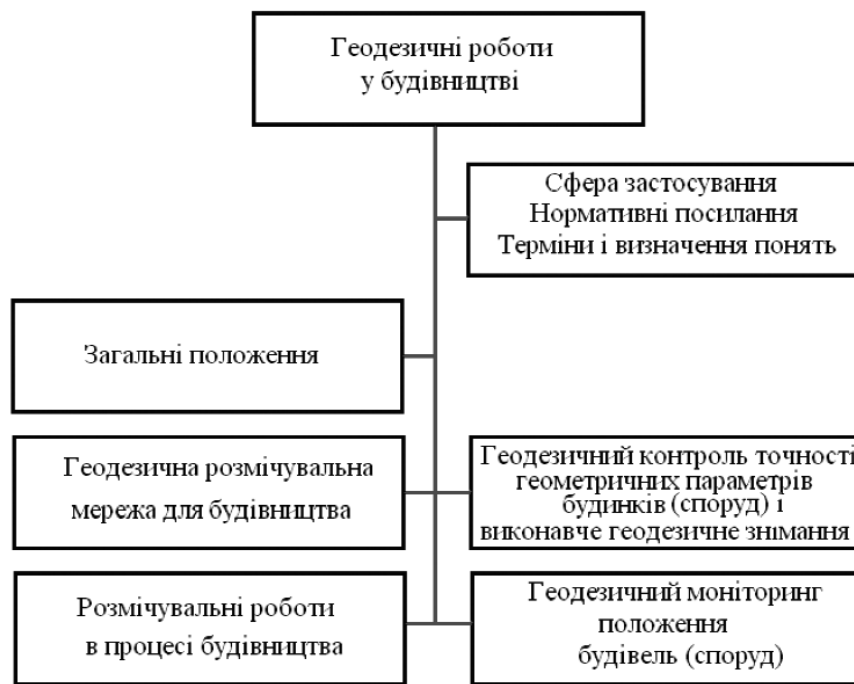


Рисунок 2. Структура норм

редати підряднику закріплену геодезичну розмічувальну мережу для будівництва, у тому числі:

- знаки геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика;
- планові (осьові) знаки зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі будівель (споруд);
- планові (осьові) знаки лінійних споруд, що визначають вісь, початок, кінець траси, колодязі (камери);
- нівелірні репери на межах та в середині території забудови;
- каталоги координат, висот та абрисів всіх пунктів геодезичної розмічувальної мережі.

Приймання геодезичної розмічувальної мережі для будівництва потрібно оформлювати актом. Форма акта наведена в додатку до норм.

Нагляд за збереженням прийнятих пунктів геодезичної розмічувальної мережі та зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі протягом всього періоду будівництва покладається на підрядника.

Розділ "**Розмічувальні роботи в процесі будівництва**" регламентує винесення в натуру з заданою точністю осей та позначок, що визначають відповідно до проектної документації положення в плані та по висоті конструкцій, елементів та частин будівель (споруд).

У випадках будівництва за проектною документацією, що містить допуски на виготовлення та зведення конструкцій будівель (споруд), які не передбачені стандартами, нормами і правилами, потрібну точність розмічувальних робіт норми допускають визначати спеціальними розрахунками за умовами, що наведені в проектній документації.

Безпосередньо перед виконанням розмічувальних робіт виконавець повинен перевірити незмінність положення пунктів розмічувальної мережі будівель (споруд).

Нормами передбачено, що розмічувальні осі, монтажні (орієнтирні) риски виносяться від пунктів зовнішньої чи внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж будівель (споруд). Внутрішня геодезична розмічувальна мережа будівель (споруд) розвивається від пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі. У нормах наведені приклади схем побудови внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі на вихідному горизонті. Створення внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівлі (споруди) на вихідному горизонті виконують із прив'язкою до пунктів

зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі, а на монтажному горизонті — до пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі вихідного горизонту.

У розділі наведені методи передачі точок планової внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівель (споруд) з вихідного на монтажний горизонт, також перенесення позначок з вихідного горизонту на монтажний, методи контролю точності передачі координат планової внутрішньої розмічувальної мережі будівлі (споруди) з вихідного на монтажний горизонт.

Результати вимірювання та побудови при створенні внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі на вихідному та монтажному горизонтах фіксують шляхом складання схем місць розташування пунктів мережі з наведеними координатами та прив'язками до осей будівлі (споруди).

Розділ "**Геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель (споруд) та виконавче геодезичне знімання**" регламентує геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель (споруд), який є обов'язковою складовою частиною виробничого контролю якості.

Нормами забороняється починати наступний етап будівельно-монтажних робіт до закінчення виконавчих зйомок та складання виконавчих схем (креслень). Виконавча схема є одним з основних документів, на підставі якого надається дозвіл на виконання наступного етапу будівельно-монтажних робіт.

Нормами передбачено, що геометричні параметри будівель (споруд), методи геодезичного контролю, порядок і обсяг його здійснення повинні бути встановлені проектом виконання геодезичних робіт (ПВГР), а перелік відповідальних конструкцій та частин будівель (споруд), що підлягають виконавчій геодезичній зйомці при здійсненні приймального контролю, повинен бути визначений проектною організацією.

Норми встановлюють, що планове та висотне положення елементів, конструкцій та частин будівель (споруд), їх вертикальність, положення анкерних болтів та закладних деталей треба визначати від пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі будівлі (споруди) або орієнтирів, що використовувалися при виконанні робіт, а елементів інженерних мереж - від пунктів розмічувальної мережі будівельного майданчика, зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі будівлі (споруди) або від твердих точок капітальних

будівель (споруд). Похибка вимірювання у процесі геодезичного контролю точності геометричних параметрів будівель (споруд) не повинна перевищувати 0,2 величини допустимого відхилення, яке встановлене будівельними нормативними документами, державними стандартами або проектною документацією.

Результати геодезичної (інструментальної) перевірки при операційному контролі повинні бути зафіксовані у загальному журналі робіт.

За результатами виконавчої геодезичної зйомки складаються виконавчі схеми, а для підземних інженерних мереж - виконавчі креслення. За потреби у вигляді додатка складають каталог координат та висот пунктів мереж.

Склад та оформлення виконавчих схем повинні відповідати вимогам типових схем (згідно з додатком до цих норм) із дотриманням вимог державних стандартів.

При прийманні робіт із будівництва замовник виконує контрольну геодезичну зйомку перевірки відповідності геометричних параметрів будівель (споруд) та інженерних мереж їх значенням на пред'явлених підрядником виконавчих схемах (кресленнях).

У цих нормах вперше введено новий розділ "**Геодезичний моніторинг будівель (споруд)**", який регламентує проведення моніторингу геодезичними методами за станом конструкцій, що будуються, та станом конструкцій, що вже експлуатуються.

У нормах вказується, що геодезичний моніторинг включає в себе систему вимірювань, фіксації результатів та аналітичну обробку отриманих даних.

Геодезичному моніторингу, як правило, підлягають основи, фундаменти, конструкції будівель (споруд) або їх частини об'єкта нового будівництва та будинки, інженерні мережі, підземні споруди та об'єкти інфраструктури, що його оточують. Для висотних будинків, експериментальних та складних будівель (споруд) моніторинг входить до робіт з науково-технічного супроводу, є складовою частиною загального моніторингу об'єкта будівництва.

Геодезичний моніторинг виконується геодезичними методами і приладами та автоматизованими комплексами у відповідності з вимогами програми та технічного завдання.

При геодезичному моніторингу визначаються такі характеристики деформацій:

для основ:

- вертикальні деформації ґрунту;

- горизонтальні зміщення ґрунту; для фундаментів:

- абсолютне осідання, середнє осідання;
- нерівномірне осідання, відносно нерівномірне осідання;

для наземної частини будинку:

- відхилення від вертикалі (крен) будівельних конструкцій (осей колон, стін, ліфтових шахт та інших елементів) або будівлі (споруди) в цілому;
- деформації колон і інших бетонних конструкцій;

- розкриття тріщин, динаміки їх розвитку;

Методи і вимоги до точності геодезичних вимірювань деформацій основ будівель (споруд) приймаються згідно з ГОСТ 24846.

Розділ ПВГР, що регламентує геодезичний моніторинг висотних будинків, складних та експериментальних будівель (споруд) у процесі будівництва повинен включати:

- проектування, вимоги до побудови та точності геодезичної мережі, призначеної для визначення деформацій;

- проектування, виготовлення, технологію установки геодезичних знаків та деформаційних марок;

- методику виконання вимірювань та прилади, що необхідно використовувати;

- проектування, технологію підготовчих та налагоджувальних робіт, встановлення та експлуатацію автоматизованих комплексів геодезичного моніторингу (за потреби);

- порядок обробки результатів вимірювань та електронних носіїв, перелік звітних документів.

Розділ встановлює правила розміщення пунктів спеціальної інженерно-геодезичної мережі (репери) для моніторингу деформацій будівель (споруд) з урахуванням зручності доступу, вимірювань та мінімізації витрат часу, матеріалів та вимоги до місця розташування деформаційних марок у період будівництва та експлуатації.

Час проведення вимірювань прив'язується до календарного графіка будівництва. Рекомендована періодичність проведення моніторингу за кожним видом деформації наведена в довідниковому додатку.

Обробка результатів вимірювання включає перевірку польових журналів, обчислення величин деформацій, оцінку точності проведених польових робіт, складання відомостей по кожному циклу вимірювання і їх графічне оформлення.

Геодезичний моніторинг будівель (споруд) у

період експлуатації доцільно проводити з використанням автоматизованих комплексів, що повинні надавати дані в обсязі, з точністю та періодичністю, що забезпечить отримання повної інформації про технічний стан будівель (споруд) та запобігання аварійним ситуаціям.

Номенклатура автоматизованих комплексів повинна передбачати системи автоматизованого моніторингу в реальному масштабі часу таких геометричних параметрів конструкції будівель (споруд):

- нахили фундаменту, нерівномірного осідання фундаментів;
- відхилення від вертикалі, коливання верху будівлі (споруди);
- кручення будівлі (споруди);
- деформації відповідальних несучих конструкцій.

Для вимірювання нахилів фундаменту і нерівномірного осідання фундаментів рекомендується використовувати стаціонарну гідростатичну систему, для відхилення від вертикалі, коливань і кручення верху будівлі (споруди) — систему вимірювання коливань і нахилів верху споруд або стаціонарну автоматизовану систему контролю деформацій на основі вимірювачів (датчиків) кута відхилення від вертикалі.

Розділ регламентує вимоги до датчиків, інших приладів та устаткування системи автоматизованого моніторингу.

Додатки до ДБН доповнюють основний текст норм конкретними умовами та схемами.

Обов'язкові додатки наводять умови забезпечення точності геодезичних вимірювань, лінійних вимірювань, геометричного нівелювання, передачі позначок на монтажний горизонт, передачі позначок тригонометричним нівелюванням електронним тахеометром або ручним віддалеміром та умови забезпечення точності передачі планових координат точок та осей по вертикалі в залежності від умов вимірювання.

В обов'язкових додатках наводиться форма акта приймання геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика та форма акта приймання-передачі результатів геодезичних робіт.

У довідкових додатках наводяться типові схеми геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика, схеми закріплення розмічувальних осей та схеми створення та закріплення внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі, приклади закріплення зовнішньої геодезичної розмічу-

вальної мережі будівель із різною висотою та різними термінами виконання робіт, закріплення геодезичної розмічувальної мережі будівельного майданчика в різних умовах, лінійних споруд та виконання координатної палетки для передачі координат на монтажний горизонт.

Додатки наводять приклади: виконавчих схем зйомки планового і висотного положення пального поля, котловану, монолітного ростверка, вертикальних елементів (колон); виконавчих схем висотного положення плит перекриття, планової зйомки стінових панелей, співвісності вертикальних елементів (колон, панелей), будівельної частини шахти ліфта; виконавчого креслення планового і висотного положення каналізаційної мережі; складу проекту виконання геодезичних робіт; змісту журналу виконання геодезичних робіт та геодезичного контролю на будівельному майданчику.

Додатки містять: приклад схеми закріплення деформаційних марок та періодичність спостережень за видом деформацій під час геодезичного моніторингу; вимоги до програмного забезпечення геодезичних робіт; перелік використаних джерел при підготовці цих норм.

При підготовці ДСТУ були використані діючі на той час в Україні ГОСТ 21778-81, ГОСТ 21779-82, ГОСТ 21780-83, ГОСТ 23615-79, ГОСТ 23616-78, ГОСТ 26433.0-85, ГОСТ 26433.1-89, ГОСТ 26607-85 з деякими змінами та введено новий розділ, що регламентує правила виконання вимірювання елементів заводського виготовлення.

При підготовці ДБН було використано раніше діючий в Україні СНиП 3.01.03-84 з значними змінами, що враховують можливості сучасних методів та засобів виконання геодезичних робіт. Вперше в нормах регламентовано вимоги до геодезичного моніторингу положення будівель, як в процесі будівництва, так і при їх експлуатації та наведені вимоги до програмного забезпечення геодезичних робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. *СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве.*
2. *ГОСТ 21778-87. Основные положения (Общие положения);*
3. *ГОСТ 21780-83. Расчет точности (Расчет точности);*
4. *ГОСТ 21779-82. Технологические допуски (Технологические допуски);*

5. ГОСТ 26607-85. *Функциональные допуски (Функціональні допуски);*

6. ГОСТ 26443.0-85. *Правила выполнения измерений. Общие положения (Правила виконання вимірів. Загальні положення);*

7. ГОСТ 26443.1-89. *Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления (Правила виконання вимірів. Элементи заводського виготовлення);*

8. ГОСТ 23615-79. *Статистический анализ точности (Статистичний аналіз точності);*

9. ГОСТ 23616-79. *Контроль точности (Контроль точності).*

АННОТАЦИЯ

В статье представлены общие требования, положения и структура введенных в действие ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезические работы в строительстве" и ДСТУ-Н В В.1.3-1:2009 "Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Выполнение измерений, расчет точности геометрических параметров. Руководство". Обоснована необходимость разработки новых нормативных документов.

Ключевые слова: нормативный документ, стандарт, геодезические работы в строительстве, контроль и расчет точности, правила выполнения измерения, допуск, сеть, разбивочные работы, мониторинг.

ANNOTATION

In the article general requirements, positions and structure, are presented put in the operation of DBN V.1.3-2:2010 "Geodesic works in building" and DSTU-N В В.1.3-1:2009 "System of providing of exactness of geometrical parameters in building. Implementation of measurings, calculation of exactness of geometrical parameters. Nastanova". The necessity of development of new normative documents is grounded.

Keywords: normative document, standard, geodesic works, in building, control and calculation of exactness, governed implementation of measuring, admittance, network, razbivochnye works, monitoring.

УДК 624.131.2

П.Є. Григоровський, к.т.н.;

Ю.В. Дейнека;

Д.М. Дорошенко, НДІБВ

РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

АНОТАЦІЯ

У статті розглянуто загальні вимоги до складання програми геодезичного моніторингу вертикальних та горизонтальних деформацій нескладних будівель та споруд, що знаходяться в змінених умовах експлуатації. Визначені основні види та обсяги геодезичних робіт, наведені основні методики виконання геодезичного моніторингу деформацій нескладних будівель та споруд.

Ключові слова: програма геодезичного моніторингу, будівля, геодезичний моніторинг, осідання, відхилення від вертикалі

Загальні положення

Моніторинг технічного стану об'єктів будівництва, прилеглої до будівництва забудови та будівель історичних пам'яток є актуальною темою сучасного стану будівництва.

Метою моніторингу є спостереження за технічним станом об'єкта будівництва, техногенним впливом нового будівництва на прилеглі будівлі і споруди, інженерно-геологічною та екологічною ситуацією на прилеглій території, а також визначення часу і величини можливих відхилень від нормального функціонування досліджуваних об'єктів.

За функціональним призначенням моніторинг будівель і споруд в умовах ущільненої забудови поділяється на такі напрями:

– об'єктний, що включає спостереження за станом основ, фундаментів і несучих конструкцій об'єкта нового будівництва або реконструкції, прилеглих будівель і підземних споруд, а також об'єктів інфраструктури;

– інженерно-геологічний, гідрогеологічний, геофізичний, що включає спостереження за динамікою ґрунтів, рівнів і складу ґрунтових вод та розвитком деструктивних процесів: ерозії, зсувів, карстово-суфозійних явищ, осідання земної поверхні тощо, а також за станом температурного, електричного та інших фізичних полів;