

АКТУАЛЬНІ ЗМІНИ В НОРМАТИВНІЙ ДОКУМЕНТАЦІЇ «ПРОЕКТУВАННЯ ОСНОВ ТА ФУНДАМЕНТІВ»

Семенов Е. гр. ПЦБ-351

*Науковий керівник – к.т.н., доц. Кушнір О.М.,
(кафедра Архітектурних конструкцій, ОДАБА)*

Анотація. Було проведено аналіз змін в нормативному документі та складено порівняльну характеристику двох нормативних документів: ДБН В.2.1-2009 та ДБН В.2.1-2018 «Проектування основ та фундаментів»

Актуальність. Станом на початок 2019 року почав діяти новий ДБН В.2.1-2018 «Проектування основ та фундаментів». Він замінив попередній нормативний документ, який діяв з 2009 року.

Загальні положення

В цей підрозділ було додано два пункти:

5.4. При проектуванні пальових фундаментів, фундаментів глибокого закладання слід враховувати можливий негативний вплив будівництва на існуючу оточуючу забудову та передбачити заходи щодо його недопущення або зменшення до гранично допустимих нормативних значень.

7.1.5. Необхідно оцінювати стійкість укосів котлованів на зсув, незалежно від виду їх профілю та виду навантаження на борти і укоси
Грунтові води

Стосовно цього підрозділу зауважити пункті 7.4.1 перелік технологічних особливостей доповнений поняттям «баражний ефект» (підйом рівня ґрунтових вод перед перешкодою на шляху фільтраційного потоку).

7.4.1 При проектуванні основ, фундаментів і підземних споруд необхідно враховувати гідрогеологічні умови території, можливість їх зміни в процесі будівництва й експлуатації з урахуванням технологічних особливостей об'єктів:

- наявність чи можливість утворення першого непостійного горизонту підземних вод - верховодки;
- природні (сезонні і багаторічні) коливання рівня підземних вод;
- можливі техногенні зміни рівня і режиму підземних вод;
- ступінь агресивності підземних вод до матеріалів підземних конструкцій і корозійну активність ґрунтів.

- проявів баражного ефекту.

Фундаменти глибокого закладання

Доповнений пункт 9.3.1.2. Розрахункову модель фундаментів глибокого закладання слід представляти у вигляді комбінованої системи "основа – палі (барети) - ростверк". Модель конструктивних елементів системи повинна враховувати їх просторову жорсткість. Спільну роботу паль і ростверків з основою моделюють по всіх контактних поверхнях. Із застосуванням системи «Основа – палі (барети) – ростверк» розраховують конструктивні елементи комбінованого фундаменту за несучою здатністю і деформаціями основи. (8.3.3 в ДБН 2009 року)

Нормативний документ також характеризується наявністю нового додатку «Граничні значення додаткових деформацій основ і фундаментів споруд в зоні впливу нового будівництва» (Додаток Б). (Техніч

ний стан споруди згідно з класифікацією ДСТУ-Н Б В.1.2-18).

Таблиця Б.1 – Граничні значення додаткових деформацій основ і фундаментів споруд.

Споруда	Технічний стан споруди	Граничні деформації основи	
		Відносна різниця осідань $(\Delta s/L)_U$	Максимальні додаткові $S_{vax,u}$ осідання, см.
1. Виробничі цивільні одноповерхові і багатоповерхові споруди з залізобетонним каркасом.	1	0,0020	4,0
	2	0,0016	2,5
	3	0,0012	1,5
2. Багатоповерхові безкаркасні будинки з несучими стінами з цегляної та іншої, дрібноштучної кладки з армуванням або влаштуванням залізобетонних поясів.	1	0,0022	3,0
	2	0,0015	2,0
	3	0,0010	1,0

3. Багатоповерхові безкаркасні будинки з несучими стінами з цегляної кладки без армування.	1	0,0015	2,5
	2	0,0010	1,5
	3	0,0007	0,7
4. Багатоповерхові безкаркасні будинки з несучими стінами з крупних панелей.	1	0,0010	2,0
	2	0,00075	1,0
	3	0,0005	0,5
5. Будівлі і споруди, у конструкціях яких не виникають зусилля від нерівномірних осідань.	1	0,0025	4,5
	2	0,0020	3,0
	3	0,0015	2,0
<p>Примітка 1. Технічний стан споруди згідно з класифікацією ДСТУ-Н Б В.1.2.18.</p> <p>Примітка 2. При технічному стані споруди 4 – «аварійний», додаткові деформації основ і фундаментів будівель і споруд не допускаються. У разі наявності в зоні впливу новобудови споруди категорії технічного стану 4 до початку будівельних робіт слід відновити її експлуатаційну придатність (підсилити).</p>			

Відокремлений підрозділ «Фундаменти заглиблені» від розділу «Фундаменти глибокого закладання» у новому ДБНі порівняно з документом 2009 року. Норми, які стосуються заглиблених фундаментів більш розгорнуті.

Відсутній окремий розділ «Проектування пальових фундаментів у ґрунтових основах з особливими властивостями», який містить підрозділи, які в попередніх ДБН регламентували проектування та розрахунок основ і фундаментів на зсувонебезпечних, закарстованих та підтоплюваних територіях, на територіях з підземними виробками, пальових фундаментів у просідаючих, наливних, насипних, елювіальних, набрякливих, здимальних, водонасичених біогенних ґрунтах та мулах. В пунктах підрозділів описані характеристики кожного типу ґрунтів і вплив цих характеристик на можливості і безпеку будівництва. Також відсутні окремі розділи, які регламентують і в яких вказані окремі зауваження щодо проектування фундаментів малоповерхових та котеджних будівель та опор повітряних ліній. Також відсутні розділи: «Проектування основ і фундаментів на територіях з особливими умовами» та «Інженерно-геологічні та сейсмонезбезпечні умови».

Підрозділ «Розрахунок паль і пальових фундаментів за деформаціями ґрунтових основ споруд» майже повністю змінено.

Пункти, які є в нормативному документі 2009 року, в документі 2018 року відсутні. Перелік пунктів, яких немає в нормативному документі 2018 року:

8.5.4.1 Для моделювання пальових фундаментів при складанні розрахункових схем слід використовувати можливості наявних програмних засобів. При цьому палі і об'єднуючі їх ростверки моделюють скінченними елементами деформованого твердого тіла.

Для моделювання роботи ґрунтової основи слід використовувати: скінченні елементи, призначені для розрахунку ґрунтового середовища; замкнені рішення для лінійно деформованого півпростору, що деформується під розподіленим навантаженням, прикладеним до його поверхні в плані та по вертикалях, починаючи з поверхні.

8.5.4.3. Розрахунки паль і їх груп слід виконувати розв'язуванням задачі про переміщення стрижня в пружному півпросторі (згідно з підрозділом П1).

8.5.4.4. При проектуванні пальово-плитних фундаментів із розстановкою паль під несучі конструкції (колони, стіни, сходові та ліфтові блоки) на відстані 4 м і більше з застосуванням суцільних стрічкових та плитних низьких ростверків, коли осідання поверхні від власної ваги ґрунту не прогнозуються, доцільно враховувати спирання ростверка на основу. У цьому випадку розрахунки виконують відповідно до підрозділу 7.6, додатка Д, цього розділу і підрозділу П1.

8.5.4.5. При складанні розрахункових схем та виконанні розрахунків пальових фундаментів за деформаціями основи слід враховувати взаємний вплив навантажень ґрунтової основи системою паль і ростверків.

8.5.4.6. Розрахунки слід виконувати, як правило, з застосуванням ітераційного процесу, оскільки реакції основи залежать від співвідношень деформаційних властивостей ґрунтів у різних зонах (під ростверком, між палями і нижче п'яти або вістря паль).

8.5.4.7. Розрахунки за деформаціями основи пальових фундаментів із забивних паль невеликої довжини (до 10...12 м) та їх груп з урахуванням взаємного впливу дозволяється виконувати за розрахунковою схемою умовного фундаменту (підрозділ П2).

8.5.4.8. При розрахунках пальових фундаментів, що влаштовують в глибоких (більше 5 м) котлованах, доцільно враховувати ефект повторного навантаження, за якого в межах напружень від вийнятого ґрунту застосовують модулі пружності.

8.5.4.9. Розрахунок паль за деформаціями основи на сумісну дію вертикальних і горизонтальних сил і моменту слід виконувати методами математичного моделювання системи "будівля – пальовий фундамент – основа".

При цьому ґрунт навколо палі може розглядатися як лінійно-деформоване середовище, що характеризується коефіцієнтом жорсткості C_z , кН/м³, згідно з 8.5.2.19, або застосовуватись інші сучасні моделі ґрунту і розрахункові комплекси.

8.5.4.10. При навантаженнях, що викликають в основі реакції, більші від розрахункових, слід використовувати схеми змінних параметрів (змінних коефіцієнтів жорсткості основи).

8.5.4.11. Фундаменти з паль, що працюють як палі-стояки, висячі одиночні палі, які сприймають поза групами висмикувальні навантаження, а також пальові групи, що працюють на висмикувальні навантаження, розраховувати за деформаціями не потрібно. (Пункти відсутні в новому ДБНі).

На зміну пунктам введені нові (підрозділ в 9.6.3 в новому ДБНі).

9.6.3.2. Розрахункові моделі, що застосовуються для проектування основ і фундаментів слід верифікувати шляхом перевірки відповідності результатів розрахунку експериментальним результатам (результатам натурних випробувань) чи тестовим прикладам, для яких відомі аналітичні розв'язки.

Примітка: Моделі і методи розрахунку, регламентовані національними стандартами, не потребують верифікації.

9.6.3.3. При складанні розрахункових схем та виконання розрахунків пальових фундаментів за деформаціями основ слід враховувати взаємний вплив навантажень ґрунтової основи системою паль і ростверків.

9.6.3.4. Розрахунки за деформаціями основи пальових фундаментів слід виконувати методами, що враховують особливості взаємодії паль з ґрунтовою основою залежно від типу, виду, технології влаштування, конструкції, геометричних розмірів, ґрунтових умов з урахуванням вимог 9.6.3.2. (В документі 2009 року це підрозділ 8.5.4, а в ДБНі 2018 року - підрозділ номером 9.6.3).

Стосовно *екологічних вимог* - в цьому підрозділі введений новий пункт 14.7. Влаштування заглиблених фундаментів та фундаментів глибокого закладання в долинах існуючих річок або колишніх чи каналізованих допускається при влаштуванні постійного водовідведення через виникнення баражного ефекту чи підтоплення сусідніх споруд.

Було введено Розділ 16 «Контроль якості влаштування основ і фундаментів». Сам розділ містить три пункти які містять вимоги до дотримання норм інших нормативних документів - це ДБН А.3.1-5, ДСТУ-Н Б В.2.1-28, ДСТУ-Н Б В.2.1-29, ДСТУ Б В.2.1-2.

Проектування водозахисту основ і фундаментів (розділ 12 в ДБН 2018 року, розділ 16 в нормативному документі 2009 року)

Відсутні пункти:

16.13 Якщо підземні води чи промислові стоки агресивні до матеріалів заглиблених конструкцій чи можуть підвищити корозійну активність ґрунтів, повинні передбачатись антикорозійні заходи згідно зі СНиП 2.03.11.

16.14 При проектуванні основ, фундаментів і підземних споруд нижче п'єзометричного рівня на-пірних підземних вод необхідно враховувати їх тиск і передбачати заходи щодо попередження прориву у котловани, спучування дна котловану і спливання споруди.

Введені пункти:

12.8 Для фундаментів, будівельних підземних конструкцій, що знаходяться без впливу гідростатичного тиску, необхідно передбачати гідроізоляцію по всіх поверхнях (проти капілярного підняття вологи), що контактують з ґрунтом, з підняттям над його поверхнею не менше ніж на 500 мм, а також заходи проти пошкодження зовнішньої гідроізоляції при влаштуванні зворотного засипання.

Проектування гідроізоляції фундаментів і підземних споруд, визначення вимог із забезпечення надійності, довговічності покриття необхідно виконувати з урахуванням:

- типу, конструкції споруди і її призначення;
- природних умов, властивостей ґрунтів, температурних умов, розрахункових нерівномірних осідань, просідань основи, мінералізації ґрунтових вод і можливості впливу промислових стоків.

12.9 Вибір типу гідроізоляції здійснюють у залежності від величини гідростатичного напору, тріщиностійкості конструкцій, властивостей гідроізоляції. Слід застосовувати гідроізоляцію: фарбувальну, обклеювальну, штукатурну (цементну, асфальтову гарячу чи холодну), пластмасову, металеву.

12.10 Довговічність покриття повинна бути не менше ніж строк експлуатації (або передбачати можливість виконання його капітального ремонту).

12.11 Для забезпечення хімічної стійкості в умовах агресивної води – середовища – слід застосовувати покриття з хімічно стійкими в даному середовищі наповнювачами.

12.12 В обґрунтованих випадках у проектній документації слід передбачити спостереження за ефективністю роботи водозахисту (зокрема через наглядові свердловини), підтримку необхідного РГВ, проведення поточних і капітальних ремонтів гідроізоляції та водозахисних споруд.

Висновки

В ході аналізу нововведень було знайдено введені в ДБН нові або оновлені пункти, які опираються на норми більш актуальних нормативних документів, зокрема ДСТУ-Н Б В.1.2-18, ДБН В.1.1-45 2017, ДБН А2.1-1-2014, ДСТУ-Н Б В.2.1-28, ДСТУ-Н Б В.2.1-29, ДСТУ Б В.2.1-2.

В новому нормативному документі посилені вимоги до безпеки основ і фундаментів:

- В ДБН В.2.1-10-2018 введений окремий розділ «Контроль якості влаштування основ і фундаментів».
- Введений новий додаток (таблиця Б.1) «Граничні значення додаткових деформацій основ і фундаментів споруд у зоні впливу нового будівництва».
- Нові норми враховують фактори, що обумовлюють підтоплення підвалів та фільтрацію ґрунтових вод у приміщення, вводячи їх надійну гідроізоляцію, більше уваги приділяється поняттю *«баражний ефект» (підйом рівнів ґрунтових вод перед перешкодою по потоку і зниженням за нею, внаслідок перекриття фільтраційного потоку підземних вод.)*.

Новими ДБН введено можливість використання нових типів фундаментів поряд зі звичайними, а також сучасних способів інженерної підготовки основ і технологій улаштування фундаментів. Більше уваги приділяється *баретним фундаментам (окремий різновид пальових фундаментів)*.

Новий ДБН В.2.1-10-2018 характеризується зменшенням об'єму та упорядкованістю наявної в ньому інформації. Декілька окремих розділів відсутні (вилучені або з'єднані в один). Спостерігаються перестановки або відсутність деяких пунктів в параграфах.

Відсутні майже всі основні додатки і зокрема таблиці крім додатку А і нововведеного додатку Б. Відсутня інформація щодо методів розрахунків фундаментів в ґрунтах з особливими властивостями: закарстованих, ґрунтах з підземними виробками, елювіальних, засоленних, здимальних тощо.

Література

1. ДБН В.2.1-2009 «Проектування основ та фундаментів».
2. ДБН В.2.1-2018 «Проектування основ та фундаментів».