

## ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

**Карпюка Василя Михайловича**

на дисертацію

**“Розвиток наукових основ вибору раціональних параметрів  
комбінованих пальових і плитних фундаментів  
багатопверхових будівель”,**

представлену Самородовим Олександром Віталійовичем

на здобуття наукового ступеня

доктора технічних наук

із спеціальності 05.23.02 – основи і фундаменти

Дисертаційна робота викладена на 322 сторінках. Основна частина містить 265 сторінок, у т.ч. 114 рисунків і 22 таблиці. Дисертація складається зі вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 385 найменувань, 5 додатків на 57 сторінках. Автореферат дисертації викладено на 36 сторінках.

**Актуальність теми.** Збільшення поверховості будівель потребує вирішення різнопланових геотехнічних задач і розробки нових типів конструктивно надійних та економічно обґрунтованих фундаментів, тому розвиток наукових основ взаємодії комбінованих пальових і плитних фундаментів і їх елементів з ґрунтовою основою є актуальним напрямком в механіці ґрунтів та фундаментобудуванні. Робота направлена на створення розрахунково-теоретичного апарату проектування ефективних комбінованих пальових і плитних фундаментів багатопверхових будівель, методів їх розрахунку і моделювання в системі «основа – фундамент – споруда», що безперечно має суттєве значення для будівництва в Україні та світі.

Дисертацію виконано згідно з напрямком наукової роботи кафедри геотехніки та підземних споруд Харківського національного університету будівництва та архітектури відповідно до науково-дослідних робіт «Складні інженерно-геологічні умови та їх урахування при проектуванні основ і фундаментів» (ДР № 0113U001550), «Проектування й розрахунок основ і фундаментів будівель і споруд з урахуванням особливостей інженерно-геологічних та геотехнічних умов» (ДР № 0114U004761), «Подовження ресурсу підземних огорожувальних конструкцій та фундаментів теплових агрегатів при дії навантажень на поверхні та нагріву ґрунту» (ДР № 0110U001231), «Дослідження взаємодії моделей фундаментів з вирізами по підшві з

*Юх 134-05/30*  
*19.03.2018р.*

грунтовою основою в польових умовах» (ДР № 0114U001278), в яких автор приймав участь як науковий керівник та відповідальний виконавець.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Обґрунтування наукових положень дисертації витікає з проведеного аналізу науково-технічної та нормативної літератури, формулювання задач досліджень, постановки лоткових, натурних і чисельних експериментів зі статистичною обробкою їх даних, тривалих геодезичних спостережень за осіданнями натурних об'єктів, використання апробованих апаратів механіки ґрунтів для оцінювання стану системи «основа – фундамент – споруда»,

Висновки та рекомендації роботи є результатом проведених теоретичних досліджень, багаточислених лабораторних експериментів, повномасштабних польових випробувань та спостережень за осіданнями будівель та їх порівняння, що підтвердило достатню відповідність дослідних та розрахункових величин.

**Достовірність і наукова новизна проведених досліджень.** Достовірність досліджень базується на достатньому обсязі теоретичних досліджень, ретельно проведених лабораторних та натурних експериментальних випробувань із застосуванням сучасних приладів і обладнання, а також на перевірці адекватності експериментів розрахунковим положенням та напружено-деформованому стану системи «ОФС», що визначений методом скінчених елементів (МСЕ) за допомогою ліцензованих розрахункових комплексів.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що здобувачем:

- розроблено новий метод визначення раціональних параметрів крупнорозмірних комбінованих пальових і плитних фундаментів за гранично допустимими осіданнями споруд;
- вперше отримано залежність максимального осідання пального фундаменту з розташуванням паль  $3 \div 5d$  при сприйнятті в його складі середніх навантажень на палі як граничних  $F_u$  для одиночних паль:  $s_{max} \cong 0,25 \cdot d$ ;
- сформульовано основний принцип проектування крупнорозмірних пально-плитних фундаментів за гранично допустимими осіданнями без урахування несучої здатності одиночної палі за ґрунтом у складі фундаменту;
- вперше виявлено сили опору ґрунту по бічній поверхні бурових паль  $T_0$  при дії крутного моментного навантаження, тобто опору тільки за рахунок формування навколопального напруженого стану від власної ваги ґрунту; запропоновано теоретичне положення про рівність сили опору по бічній поверхні палі в стані спокою максимальній довантажувальній силі тертя на палю:  $T_0 \approx P_n$  при визначенні її несучої здатності в структурно-нестійких ґрунтах;
- доведено, що дія вдавлюючого, висмикуючого й крутного моментного навантажень має принципове значення на розвиток сил опору по бічній поверхні палі, при цьому отримано нові експериментальні закономірності й

теоретичні рішення для врахування несучої здатності по бічній поверхні паль при визначенні на них граничного навантаження; експериментально доведено адекватність застосування запатентованого способу «ONLY-DOWN» випробування ґрунтів багатосекційними палями вдавлюючими навантаженнями;

- отримали подальший розвиток методи визначення розрахункового опору ґрунту основи, її стисливої товщі та модуля деформації для крупнорозмірних фундаментів на базі теоретичного обґрунтування та експериментальних даних;

- отримала подальший розвиток методика визначення параметрів  $E_0$  і  $H_0$  моделі основи у вигляді лінійно-деформованого шару для адекватного моделювання взаємодії крупнорозмірних фундаментів з ґрунтовою основою, яка дозволяє знизити її розподільчу здатність;

- розроблено новий метод оцінки ефективності проектних рішень крупнорозмірних комбінованих пальових і плитних фундаментів з діапазоном оптимальних значень, який враховує ступінь використання деформаційних і міцнісних властивостей основи й фундаменту.

**Повнота викладу основних положень дисертації у виданих роботах.** За темою дисертації опубліковано 55 наукових праць, у т.ч. 1 одноосібна монографія, 34 статті, з яких 23 – у наукових фахових виданнях (2 - включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus), 4 статті – у закордонних наукових періодичних виданнях (з них три – у виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази Scopus), 9 патентів України на винахід 11 праць апробаційного характеру. Видані матеріали повністю висвітлюють основні положення та результати роботи.

**Ідентичність автореферату основним положенням дисертації.** Автореферат складено на високому науково-методичному рівні, його добре проілюстровано. Автореферат написаний у стилі, що є достатнім для сприйняття науковцями та фахівцями у даній технічній спеціальності. Автореферат цілком відповідає змісту дисертації і відображає сутність виконаних автором досліджень.

**Аналіз змісту дисертації.** Дисертація містить вступ, 6 розділів, висновки, список використаних джерел та додатки.

**У першому розділі** автором наведено оцінку сучасного стану досліджень взаємодії з ґрунтовою основою крупнорозмірних комбінованих пальових і плитних фундаментів багатоповерхових будівель. Особлива увага присвячена аналізу взаємодії крупнорозмірних пальово-плитних та плитно-пальових фундаментів з ґрунтовими основами, де допускається істотна (до 50%) участь низького ростверку в передачі навантаження на ґрунт. Обґрунтовано недоліки норм щодо розрахунку, моделювання та проектування крупнорозмірних пальово-плитних і плитних фундаментів багатоповерхових будівель.

З огляду першого розділу логічно витікають мета, задачі, об'єкт і предмет досліджень.

Розглянуті джерела інформації, в цілому, вважаю достатніми. Принципових зауважень з огляду немає.

У **другому розділі** автор наводить результати натурних спостережень за осіданнями багатоповерхових будівель на пальово-плитних фундаментах, що дозволили автору виявити суттєву різницю між фактичними і теоретичними значеннями осідань та обґрунтувати доцільність розробки нового принципу розрахунку і проектування крупнорозмірних пальових і плитних фундаментів за гранично допустимими осіданнями. Встановлено необхідність розробки єдиного підходу до розрахунку й проектування таких фундаментів, у тому числі з адекватним призначенням модуля деформації ґрунту  $E$  як основного деформаційного параметра основ фундаментів великих площ.

У **третьому розділі** автором наведено різні підходи до проектування комбінованих пальових і плитних фундаментів (пальово-плитних та плитно-пальових). Також розроблена методика визначення кренів пальових фундаментів за результатами випробування одиночних паль та універсальний метод оцінки ефективності будь-яких конструкцій крупнорозмірних комбінованих пальових і плитних фундаментів.

Обґрунтовано новий метод визначення раціональних параметрів крупнорозмірних пальово-плитних та плитно-пальових фундаментів при проектуванні їх основ за гранично допустимими осіданнями споруд.

Теоретичні дослідження виконано на високому рівні і є науковим здобутком щодо проблеми вдосконалення проектування крупнорозмірних пальово-плитних, плитно-пальових і плитних фундаментів за гранично допустимими осіданнями споруд.

**Четвертий розділ** автор присвятив наведенню даних польових та лабораторних експериментів й теоретичним дослідженням розвитку сил опору по бічній поверхні бурових паль при дії різних навантажень та їх впливі на загальну несучу здатність паль. Також розроблений новий метод, який ґрунтується на диференційованому підході до визначення несучої здатності по бічній поверхні паль, апробація якого показує до 10% відхилення від результатів натурних випробувань паль як при дії висмикуючих, так й вдавлюючих навантажень.

Наведено результати натурального експерименту запатентованим способом «ONLY-DOWN» випробування ґрунтів багатосекційними палями, сутність якого полягає в тому, що будь-яка випробовувана секція палі, до якої прикладається навантаження, рухається тільки вниз. Доказана адекватність цього способу у порівнянні з класичним нормативним способом прикладання навантаження до голови палі.

У **п'ятому розділі** автором наведено експериментально-теоретичні дослідження, на підставі яких ним запропоновано обґрунтовані методики

розрахунку й моделювання плитних та умовно суцільних пальово-плитних фундаментів.

Також автором запропонована методика визначення стисливої товщі ґрунтової основи фундаментів в залежності від ширини фундаменту на підставі обробки значної кількості натурних експериментів розвитку активної зони основи під фундаментами, що проводились вченими-геотехніками на багатьох об'єктах.

Власні експериментальні дослідження осідань штампів та фундаментів різних розмірів дозволили автору обґрунтувати необхідність збільшення розрахункового модуля деформації ґрунтової основи із запропонованим емпіричною формулою для більш коректної оцінки осідань методом пошарового підсумовування, що також підтверджують натурні дослідження інших науковців.

Проведено аналітичне обґрунтування методики призначення основних параметрів лінійно-деформованого скінченного шару  $H_0$  і  $E_0$  для адекватного моделювання взаємодії крупнорозмірних умовно суцільних пальово-плитних та плитних фундаментів з ґрунтовою основою.

**Шостий розділ** автор присвятив чисельним дослідженням НДС методом скінченних елементів за допомогою розрахункових комплексів і застосуванням запропонованої параметричної моделі лінійно-деформованого шару у якості ґрунтової основи:  $H_0$  і  $E_0$  відповідно до розробленої методики, а також інших моделей ґрунтової основи у вигляді лінійно-деформованого середовища.

Підтверджено доцільність застосування запропонованої параметричної моделі лінійно-деформованого шару.

Також слід відзначити високий рівень володіння здобувачем сучасними розрахунковими комплексами та чисельними методами розрахунку.

Висновки по кожному розділу та загальні висновки по роботі достатньо вичерпно відображають зміст одержаних науково-практичних результатів.

У додатку містяться довідки щодо впровадження результатів досліджень у практику проектування та будівництва більш ніж 20 об'єктів, а також у навчальний процес ВНЗ. Результати дисертації використано й при розробці проекту державних будівельних норм ДБН В.2.1-10-201X «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення».

Дисертацію написано на високому науковому рівні з повністю висвітленими всіма частинами виконаного дослідження.

Загальні висновки до дисертації складено чітко та лаконічно. Вони відповідають пунктам наукової новизни.

Побудова роботи логічна, наявні як теоретична, так і експериментальна частини. Розділи дисертації пов'язані між собою. Отримано ряд патентів на винаходи за темою дисертації. Результати досліджень достатньо широко апробовано на цілому ряді регіональних, Всеукраїнських, європейських та міжнародних конференціях.

Особливо слід зазначити, що основні положення досліджень також апробовані на наукових семінарах профільних кафедр України, де існують наукові школи: Полтавського національного технічного університету, Одеської державної академії будівництва та архітектури, Придніпровської державної академії будівництва та архітектури (м. Дніпро) та Київського національного університету будівництва і архітектури.

#### **Зауваження щодо змісту дисертації:**

1. У роботі не розглянуто забивні типи паль, які також мають широке застосування, а й не розглянуто конструкції пальово-плитних фундаментів із різною довжиною паль.

2. При спостереженнях за осіданнями будівель на пальово-плитних фундаментах для більш повного розуміння процесу деформування основи було б доцільно дослідити пошарові переміщення ґрунтової основи під рівнем закладання підосви паль.

3. В роботі немає реальних прикладів застосування нової конструкції плитно-пального фундаменту з додатковим зазором між плитою та палями.

4. Потребує у польових умовах додаткових експериментальних досліджень з натурними палями для підтвердження теоретичного положення про рівність сили опору по бічній поверхні палі в стані спокою максимальній довантажувальній силі тертя на палю:  $T_0 \approx P_n$ .

5. У роботі немає реального порівняння запропонованого способу «ONLY-DOWN» випробування ґрунтів багатосекційними палями і відомого способу «Остерберга» для більш достовірної переваги запатентованого авторського способу.

7. У роботі автором використовуються не нормативні терміни, що відсутні у ДСТУ «ґрунти. Класифікація»: пилувато-глинистий ґрунт, консистенція ґрунту тощо.

8. По роботі зустрічаються дрібні помилки та є зауваження щодо пунктуації.

#### **Загальна оцінка роботи:**

1. Розглянута дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, в якому отримані нові науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати в області механіки ґрунтів і фундаментобудування, що в сукупності розв'язують значну прикладну проблему – створення розрахунково-теоретичного апарату проектування ефективних конструкцій крупнорозмірних пальово-плитних та плитно-пальових фундаментів багатоповерхових будівель, – що має суттєве народногосподарче значення для підвищення економічності проектування фундаментів багатоповерхових та висотних будівель і споруд.

2. Дисертація написана чітко і висвітлює всі частини виконаного дослідження. Поставлені мета і задачі виконані повністю, наукова новизна та практичне значення одержаних результатів не викликають сумнівів. Структура, обсяг й оформлення дисертації відповідають вимогам Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

3. Автореферат і видані здобувачем роботи повністю висвітлюють основні результати проведених досліджень.

4. Дисертаційна робота має конкретне впровадження при підготовці державних будівельних норм «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування», при проектуванні більш ніж 20 об'єктів будівництва, де отримано значний економічний ефект, а також у навчальний процес ВНЗ, що підтверджено відповідними довідками.

5. Наведені зауваження не впливають на позитивну оцінку дисертації в цілому. Робота відповідає спеціальності 05.23.02 – основи і фундаменти.

6. Дисертація відповідає чинним вимогам стосовно докторських дисертацій (п. 9, 10, 12 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння старшого наукового співробітника» зі змінами та доповненнями, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. №567 зі змінами та доповненнями) і вимогам МОН України, а здобувач Самородов Олександр Віталійович заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.02 – основи і фундаменти.

Офіційний опонент  
доктор техн. наук, професор,  
професор кафедри залізобетонних  
та кам'яних конструкцій Одеської державної  
академії будівництва та архітектури

В.М. Карпюк

Підпис доктора техн. наук, професора В.М. Карпюка  
завіряю Начальник ВК ОДАБА



Л.П. Боровіна