



КАРПЕНКО ДМИТРО АНАТОЛІЙОВИЧ

Молодший науковий співробітник, голова ради молодих вчених і спеціалістів ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», м. Київ

Основні напрямки наукової діяльності: розрахунок основ і фундаментів висотних будинків та експериментальних будівель у складних інженерно – геологічних умовах та в сейсмічно-небезпечних регіонах; розробка математичних моделей будівельних об'єктів та їх комп'ютерне дослідження; розробка прогресивних конструкцій та технології влаштування пальових фундаментів.

Автор 16 наукових робіт.
E-mail: onyx8@ukr.net

УДК 624.154.5

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ СИЛ НЕГАТИВНОГО ТЕРТЯ ПО БІЧНІЙ ПОВЕРХНІ ПАЛЬ В УМОВАХ ЇХ ВИПРОБУВАНЬ СТАТИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ

Ключові слова: негативні сили тертя, несуча здатність паль.

Розглянуто основні підходи щодо визначення дії негативних сил тертя по бічній поверхні паль за вимогами європейських та українських норм. Виконані чисельні дослідження і запропоновано метод по визначення несучої здатності бурових паль з врахуванням дії негативних сил тертя за результатами аналізу проведених натурних випробувань у програмному комплексі PLAXIS 3D Foundation.

Рассмотрены основные подходы к определению действия негативных сил трения по боковой поверхности свай по требованиям европейских и украинских норм. Выполнены многочисленные исследования и предложен метод по определению несущей способности буровых свай с учетом действия негативных сил трения по результатам анализа проведенных натурных испытаний в программном комплексе PLAXIS 3D Foundation.

the basic approaches to the definition of negative friction forces on the pile lateral surface in accordance with European and Ukrainian Codes requirements are considered in paper. Numerical study is carried out and the method for determining the bearing capacity of drilling piles is proposed taking into account the negative forces of friction on the results of analysis of the conducted field tests with application of complex software PLAXIS 3D Foundation.

1. Вступ. Постановка проблеми у загальному вигляді.

Основною особливістю проектування пальових фундаментів в ґрунтах, що просідають від власної ваги при замочуванні або при додатковому привантаженні, є необхідність врахування додаткових дій на палі (негативні або довантажувальні сили тертя по бічній поверхні паль), які виникають при опережаючому просіданні оточуючого ґрунту. Прогноз несучої здатності таких паль повинен робитись з врахуванням можливості пониження сил опору слабкого ґрунту при замочуванні та проявленні негативно-го тертя по бічній поверхні.

Інженерні методи розрахунку, як правило, використовують дані лабораторних випробувань величини додаткового осідання оточуючих верхніх шарів ґрунту, що, як показує багатолітній досвід, не завжди є в достатній мірі достовірним внаслідок варіювання їх характеристик як в межах майданчику, так і в межах одного і того ж шару.

З досвіду відомо, що при проектуванні таких фундаментів необхідно додатково враховувати ряд факторів: вид і розташування можливих джерел замочування ґрунтів; величину просідаючої товщі і рівень просідання ґрунтів від їх власної ваги; фізико-механічні характеристики нижчележачих ґрунтів; допустиму нерівномірність деформацій основи; характер вертикального планування; глибину закладання ростверків та ін.

Для врахування впливу замочування можна виділити

три найбільш характерних розрахункових випадки:

1) джерело замочування розташоване безпосередньо у межах пального фундаменту, коли ґрунт по всій площі контакту палі з оточуючим просідаючим ґрунтом знаходяться в водонасиченому стані (рис. 1, а);

2) джерело розташоване на деякій відстані від пального фундаменту, внаслідок чого у верхній його частині ґрунт має природну або встановлену вологість, а в нижній – близьку до повного водонасичення (рис. 1, б);

3) поступовий підйом рівня ґрунтових вод, який призводить до підвищення вологості ґрунтів аж до повного водонасичення, в зв'язку з чим у верхній частині взаємодія палі з ґрунтом визначається природною або встановленою вологістю, а в нижній – повним водонасиченням ґрунту (рис. 1, в).

Найбільш несприятливим з точки зору виникнення додаткових дій на палю від негативних сил тертя є третій випадок. Довантаження палі відбувається на ділянці природної вологості лесового ґрунту, де ці сили є мак-

схема може мати різну трактовку. Другою особливістю геотехнічних розрахунків є використання в них часткових коефіцієнтів (аналог коефіцієнтів надійності в українських нормах), кількість яких в європейських нормах є значною, а тому це надає можливість розглядати практично всі комбінації можливих навантажень на фундаменти і ґрунтову основу. Ці комбінації призначають в залежності від розрахункових ситуацій, які для фундаментів в цілому і палі зокрема будуть характеризуватись використанням трьох додаткових підходів для геотехнічних дій та показників опору ґрунту (див. додаток А1 в нормах [1]).

Також, потрібно враховувати і ще, що принципи EN є стабільними, в той час як правила проектування можуть прийматись альтернативними, а їх використання на практиці залежить в значній мірі від позиції проектувальника. Все це робить можливі розрахунки несучої здатності палі багатоваріантними. Розглянемо з позиції EN процес формування довантажувальних сил по бічній поверхні.

Окрім навантажень, що виникають під дією будівлі, паля може бути об'єктом дії, що виникає при додатковому русі ґрунту, в якому вона влаштована. Це явище відоме як і в Європі "негативне тертя по бічній поверхні палі", коли мова йде про додаткову консолідацію ґрунту навколо палі, в результаті чого проявляються і додаткові сили тертя по її бічній поверхні, що направлені вниз по палі і зменшують її несучу здатність в цілому. Ґрунт, що рухається відносно палі в інших напрямках (наприклад, вверх або горизонтально), може викликати підйом, розтяг або бічне зміщення палі. Норми EN 1997-1 [1] вимагають для нейтралізації таких переміщень використовувати один з двох таких способів: 1) при врахуванні дії в системі «ґрунт-споруда» виконувати аналіз взаємодії палі з ґрунтом; 2) при врахуванні опору ґрунту як еквівалентної прямої дії, що визначена окремо, несучу

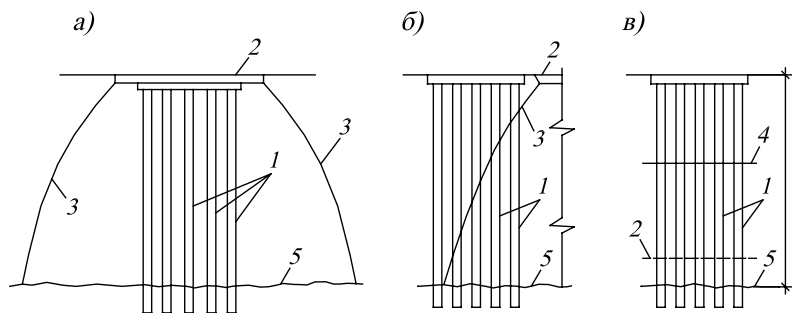


Рис.1. Випадки замочування пального фундаменту:

1 – палі; 2 – джерело замочування; 3 – крива розповсюдження води в сторони від джерела замочування; 4 – підйом рівня ґрунтових вод; 5 – водотривкий шар ґрунту.

симальними. При розрахунку палових фундаментів і самих будівель за деформаціями необхідно виходити із можливого одностороннього замочування (випадок 2), так як при цьому проявляється найбільша нерівномірність деформацій фундаментів. Перший випадок можна прийняти за розрахунковий лише при умові неминучого повного замочування ґрунтів зверху, що найчастіше всього має місце у гідротехнічному будівництві.

2. Особливості розрахунку палі за вимогами європейських і українських норм.

В EN 1997-1 [1] не розглядають палі в лесових просідаючих ґрунтах, які дуже поширені в Україні, проте підходи та вимоги до проектування палі на слабких основах існують. В зв'язку з цим коротко розглянемо особливості рекомендацій по врахуванню негативного тертя по бічній поверхні палі за європейськими нормами та порівняємо їх з вимогами українських норм [2, 3].

EN вимагають розглядати всі можливі розрахункові ситуації та комбінації дій, що повинні робити розрахунок несучої здатності абсолютно надійним. Таким чином за характером довантажувальних дій, розрахункова

здатність палі потрібно розглядати як верхню межу її значення. Прямого детального відображення такі способи в цих нормах не мають. Тому скористаємося роз'ясненнями, що були зроблені ще на початковій стадії розробки норм по геотехнічному проектуванні [1].

Для цього розглянемо палю, що проходить через поверхневий слабкий шар ґрунту, як це показано на рис. 2. Консолідація ґрунту верхнього шару основи (наприклад, внаслідок виконання підсіпки на поверхні чи додаткового її привантаження) буде протікати після влаштування палі, що може привести до додаткового привантаження палі осідаючим ґрунтом. Аналіз взаємодії системи «ґрунт-споруда» дозволяє визначити, хоча і наближено, «нейтральну» глибину (де осідання консолідованої товщі буде рівним осіданню палі при робочому навантаженні). Зауважимо, що на практиці, зусилля, що затрачені на такий аналіз, переважають невизначеність в отриманні надійних параметрів ґрунту, що використовуються при цьому аналізі. Це краще звичайного врахування довантажувального поверхневого тертя шляхом виключення відповідних верхніх значень цієї дії.

Однак, необхідно зберігати обережність при

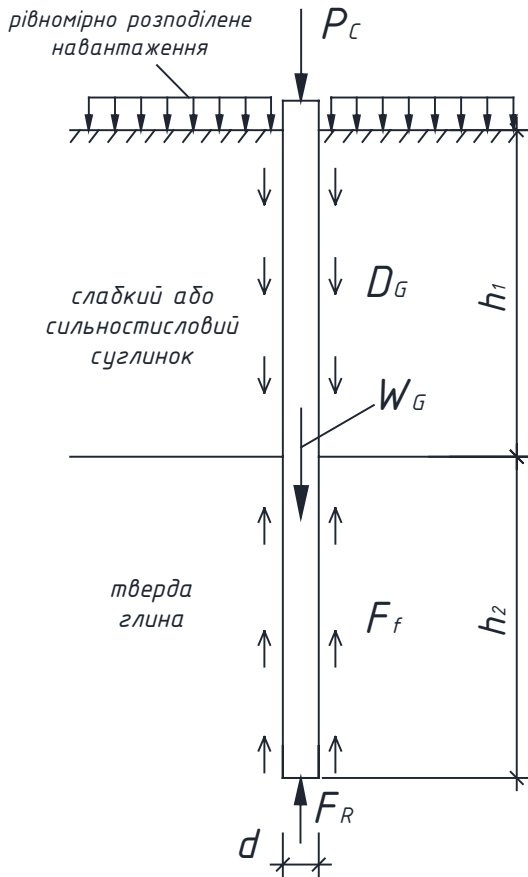


Рис.2. Сили, що прикладені до палі у випадку проявлення додаткового стиснення слабого ґрунту, які викликають негативне тертя по бічній поверхні палі.

використанні цього рішення при виборі характеристичної величини для недренованого зчеплення, яка при визначенні може виходити за допустиму межу. Це пов'язано з тим, що невдало вибране "верхнє" значення характеристичної величини при визначенні розрахункової величини може вийти за межі поля розсіювання експериментальних значень $S_{u,i}$.

На наш погляд, більш розумно було б вибирати розрахункове значення верхнього характеристичного значення зчеплення (як це передбачено в EN [1]), замість того, щоб розраховувати його з власного значення множенням на частковий коефіцієнт. Потрібно також зауважити, що EN 1997-1 передбачає при додатковому поверхневому терті, розгляд граничного стану за міцністю, що відноситься тільки до граничного стану експлуатаційної придатності. Результуюча дія додаткового поверхневого тертя в додатковому осіданні палі, не повинна перевищувати загального граничного осідання, визначеного для споруди.

В окремих випадках, коли палі мають недостатню кінцеву несучу здатність, додаткове поверхнєве тертя може привести до надмірних стискуючих навантажень на палю, що приведе в кінцевому результаті до відмови по несучій здатності і навіть до руйнуванню конструкції палі.

3. Аналіз останніх публікацій та досягнень.

Проведені дослідження [4, 5] для бурових палей в лесових просідаючих ґрунтах підтвердили, що особливо такий випадок може бути досягнуто при влаштуванні їх розширення. Було встановлено, що при збільшенні діаметра розширення палі загальне допустиме навантаження на палю в умовах довантажувального тертя значно наростає.

В ранній публікації [6] були розраховані величини сил негативного тертя по бічній поверхні палей діаметром 320...820 мм, що прорізали сильностисливі ґрунти товщиною h_1 та передавали навантаження на залягаючі нижче ґрунти. Проведений аналіз показав, що в європейських нормах вимоги до врахування довантажувальних сил тертя по бічній поверхні палей є більш диференційованим порівняно з підходами українських норм. Сили довантажувального тертя при цьому визначаються тільки з використанням максимального значення питомого зчеплення, яке враховується з відповідними коефіцієнтами, що забезпечують гарантоване визначення несучої здатності палі.

Кількісна оцінка розрахункових способів EN показала, що ці методи диференційовано не враховують геометричних розмірів палей, в зв'язку з чим можливе завищення несучої здатності бурових палей. Очевидно, що такі ж недоліки можуть виникнути і при використанні інших типів палей. Це означає, що проведений аналіз підтверджує необхідність уточнення методу врахування сил негативного тертя по бічній поверхні палей.

Вивчення сил негативного тертя і, особливо, напружено-деформованого стану навколо пального ґрунту в натурі визиває труднощі із-за складних геологічних умов і, як правило, великої товщі просідаючих шарів. Модельні дослідження значно знецінюються із-за відсутності надійних критеріїв подібності.

Всім відомо, що найбільш достовірні дані по несучій здатності бурових палей можна отримати тільки при їх випробуванні статичним стискуючим навантаженням. Випробування палей, як правило, проводиться для природного стану ґрунтів. Врахування негативного тертя при можливому підтоплюванні території, звичайно враховується при випробуванні палей на висмикуюче навантаження. При лесовій товщі в 25...30 м, такі випробування є складними (трудомісткими, тривалими в часі і дорогими), а результати, що використовуються при проектуванні – наближені. Тим більш, що отримані дані є результатом миттєвого навантаження палей, і не дозволяють прослідкувати зміну напружено-деформованого стану слабкої основи в часі, або тільки характеризують конкретний майданчик чи інженерно-геологічний розріз. Це утруднює формулювання загальних закономірностей поведінки палей.

4. Методика вирішення даної проблеми за допомогою чисельних досліджень.

Як показує практика, вирішити проблему розрахунку палевих фундаментів з врахуванням експериментальних даних можливо, якщо використовувати добре розвинуті чисельні методи. У цьому зв'язку важливим є проведення дослідження поведінки палей під навантаженнями методами математичного моделювання з використанням методу скінчених елементів і останніх досягнень

в сфері нелінійної механіки ґрунтів, що дає можливість проведення більшої кількості чисельних експериментів з великою точністю в найкоротші строки. Це дозволяє у сполученні з існуючими експериментальними даними виявити найбільш важливіші феноменологічні закономірності без проведення трудомістких і найчастіше всього неможливих експериментів. Такі рішення дозволяють також оцінити у кожній точці напружено-деформованого стану, який відповідає заданим фізичним умовам, а також досліджувати зміну розвитку деформацій основи в часі.

В області геотехніки на теперішній час найбільш відомі такі сучасні програмні комплекси як: 3D Z-soil (Швейцарія), АСНД VESNA, VSEM, PRIZ-Pile, Lira – 9.4, SCAD 11.1 (Україна), ANSYS, SAGE CRISP, NASTRAN (США), CivilFEM (Іспанія, США), Plaxis (Нідерланди), GGU-Allpile (Германія), MicroFe, STARK (Росія), Diana (Голландія) та ін., які дають можливість аналізувати роботу навколо пальової основи за різними лінійними і нелінійними моделями ґрунтового середовища. Вони відрізняються інтерфейсом, функціональними можливостями, бібліотеками кінцевих елементів та орієнтацією на певний клас задач.

Для з'ясування адекватності чисельного моделювання роботи паль в умовах дії сил негативного тертя, був розглянутий один із будівельних майданчиків у м. Запоріжжя [6] із слабкими ґрунтами (лесові просідаючі супіски і суглинки), які прорізають бурові палі підвищеної несучої здатності – з розширенням у нижньому кінці палі. Чисельні дослідження відповідно виконувались до початку влаштування дослідних паль на будівельному майданчику, розміри яких потім ж приймалися за рекомендаціями цього моделювання.

На будівельному майданчику просідаючі ґрунти залягають до глибини 20,5 м від денної поверхні планування. Лесова товща підстеляється твердими глинами. Ґрунтові води на період вишукувань та влаштування паль в межах лесової товщі були відсутні. Посадка пальового фундаменту на геологічний розріз майданчику приведена на рис. 3. Ґрунти шарів ПЕ – 4...8 проявляють просідаючі властивості при замочуванні від власної ваги і зовнішнього навантаження. За лабораторною оцінкою сумарна величина просідання під дією власної ваги складає 41,8 см.

Дослідні палі були виготовлені “сухим” способом з наступними параметрами: П-1 і П-2 діаметром стовбура 500 мм і розширенням діаметром 1600 мм; П-3 і П-4 діаметром стовбура 500 мм. Низ розширення дослідних паль П-1 і П-2 виконаний на глибині 22,8 м (знаходиться в пісках ПЕ-10), а низ паль П-3 і П-4 на 16,5 м (в ПЕ-8) від денної поверхні землі, що відповідає розрахунковій глибині проявлення негативного тертя ґрунту. Більш детальне описання методики і результатів випробувань дослідних паль приведено у публікаціях [5, 7].

Для визначення величини сил негативного тертя R_n , виконувались випробування дослідних паль П-3 та П-4 на висмикування. Граничний опір палі на висмикування приймався при величині навантаження, коли розпочиналось “проковзування” палі, тобто приріст деформацій за останню ступінь навантаження був більший в 5 разів, ніж на попередній ступені.

Чисельні дослідження по визначенню сил негативно-го тертя проводились з використанням програмного комплексу PLAXIS 3D Foundation, який дає можливість в розрахунках задавати практично будь-яку закономірність розвитку фронту замочування ґрунтової основи (розподілення напружень від власної ваги води, часу та швидкості замочування, використання різних коефіцієнтів фільтрації та ін.), так як більшість інших вищезгаданих комплексів дозволяють тільки моделювати вплив ґрунтової води лише з заміною фізико-механічних характеристик ґрунту природного стану відповідно на водонасичений стан (показники E_{sat} , c_{sat} , φ_{sat} , ρ_{sat} , v_{sat}), що не дозволяє прогнозувати зміну напружено-деформованого стану при поступовому водонасиченні ґрунту.

Величина сил негативного тертя R_n моделювалася наступним чином, до оголовку одиночної бурової палі без розширення, яка влаштована в межах від денної поверхні землі і до відмітки, що відповідає розрахунковій глибині проявлення негативного тертя ґрунту (в ґрунтах природної вологості і з водонасиченням просідаючого ґрунту), прикладалось висмикуюче навантаження і нарощувалось ступенями до того часу, поки в програмному комплексі PLAXIS з'явиться повідомлення “про розвиток пластичних деформацій ґрунту”, що і буде відповідати максимальному осьовому висмикуючому навантаженню (величина негативного тертя).

З метою наближення початкової оцінки роботи одичної палі було виконане моделювання окремо розташованого пальового куца із 4-х паль (що передбачалось робочим проектом) з врахуванням попередньо визначених негативних сил тертя по бічній поверхні паль. Найбільш характерні результати переміщень ґрунту у навколо пальовому просторі фундаменту приведено на рис. 4-9.

Порівняння величин несучої здатності пальового куца із буронабивних паль з розширеною п'ятою, визначеної за чисельним моделюванням та при статичних випробуваннях натурних паль на дослідному майданчику з просідаючими ґрунтами від власної ваги приведено в табл. 1.

За розрахунками чисельного моделювання, несуча здатність пальового куца з врахуванням дії сил негативно-го тертя по бічній поверхні паль – 4468 кН, що відповідно забезпечувало задані умови робочим проектом – 4000 кН.

При чисельному моделюванні було також встановлено, що процес поступової інфільтрації води в ґрунт і обводнення його діє на палю двояко: з однієї сторони, по мірі надходження води в лесові ґрунти відбувається водонасичення все більшого об'єму ґрунту і все більша частина стовбуру палі піддається дії нависаючого ґрунту. З іншої сторони, по мірі обводнення знижуються сили зчеплення на контакті палі з ґрунтом. Тобто, при замочуванні слабких (лесових) ґрунтів питоме зчеплення і кут внутрішнього тертя зменшується більш ніж на 10...15%. На величину несучої здатності паль, також впливають і зміни ґрунту під розширенням за рахунок ущільнення ґрунту. При цьому показники міцності і деформативності можуть збільшуватись на 10% і більше.

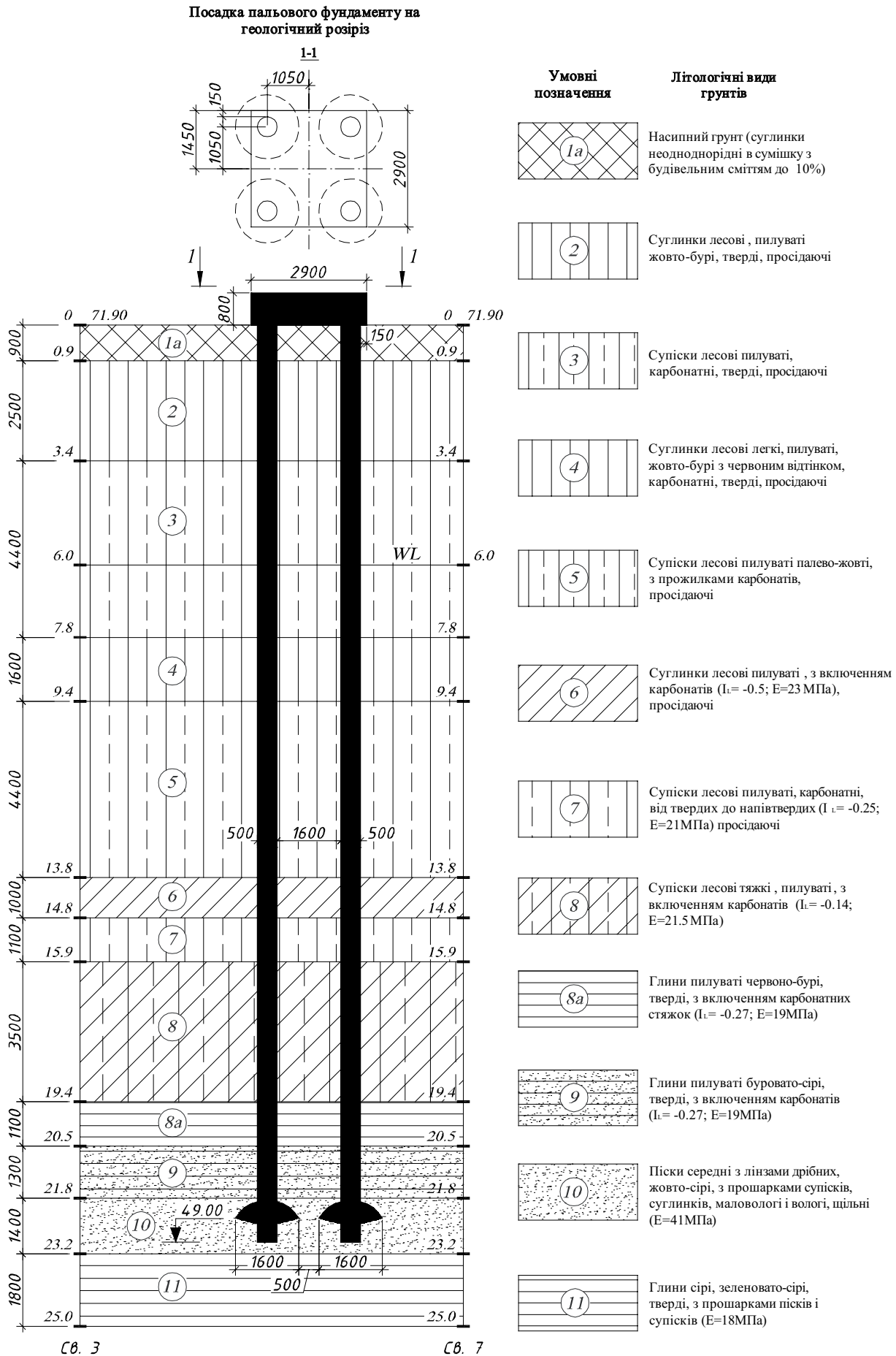


Рис.3. Посадка пальового фундаменту на геологічний розріз.

Таблиця 1. Порівняння результатів натурних випробувань паль з розширенням за даними чисельних досліджень

Номер паль та її параметри	Сили тертя по бічній поверхні паль в лесовому ґрунті, кН/м				Несуча здатність паль F_d , кН		Розрахункове навантаження, допустиме на палю з врахуванням дії негативних сил тертя, кН	
	дані чисельних досліджень		дані випробувань паль П-3 та П-4 на висмикування		чисельне моделювання	за даними статичних випробувань при $S=16$ мм, F_d , кН	за даними чисельного моделювання	за даними статичних випробувань
	природний стан	зволожений стан	R_n	R_n^* (дослідні пальі в замочених ґрунтах)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
П-1 $l=23$ м $d=0.5$ м $D=1.6$ м	1759	1295	1617	1117	4367	3970	1299	1190
П-2 $l=23$ м $d=0.5$ м $D=1.6$ м	1759	1295	1617	1117	4367	3883	1256	1117

ВИСНОВКИ.

Прийнятий метод чисельного моделювання має ряд особливостей, які можуть впливати на величину розрахункового осідання:

- характер замочування (знизу, зверху, локальне, площинне по простиранню або по глибині), що відповідно корегує вагу ґрунту в межах умовного фундаменту;
- негативні сили тертя по бічній поверхні паль передаються на палю, напруження під розширенням зростає, тобто, буде відбуватись перерозподіл напружень в основі нижче підшови і характер деформації основи змінюється на користь збільшення;
- характер деформації в часі може викликати реологічну зміну у взаємодії паль з оточуючим ґрунтом, а тому характер осідання може коригуватись;
- локальне замочування на межі з бічними поверхнями умовного фундаменту, може викликати просідання прилеглого масиву під дією власної ваги, прояву сил негативного тертя (такі випадки підтверджуються практикою), і збільшення тиску на окремих ділянках, що викликає відповідно деформацію;
- відстань між палями буде впливати на величину негативного тертя по бічній поверхні. Також, впливає і кількість паль в ростверку (пальовому фундаменті).

Врахування цих факторів при моделюванні напружено-деформованого стану показує, що незважаючи на їх можливий вплив, ці фактори додатково збільшують тиск на основу, мають компенсацію за рахунок зміни напружено-деформованого стану на інших ділянках. На збільшення осідання вони не можуть впливати більше ніж на 10...15%.

На основі вивчення детального аналізу взаємодії паль з

оточуючим просідаючим лесовим масивом і проведених раніше досліджень [4, 6, 7] можна зробити наступні висновки:

- 1) Виконане порівняння отриманих розрахункових величин негативних сил тертя по бічній поверхні паль з експериментальними даними показує, що розбіжність цих величин досягає 8...13% (в умовах даного будівельного майданчику);
- 2) Негативні сили тертя залежать від схеми замочування основи, товщини замоченого шару ґрунту, властивостей просідаючого ґрунту основи та інших факторів. Замочування просідаючої слабкої основи знизу паралельними шарами являє більшу небезпеку для бурових паль в тому числі і з розширенням, чим замочування зверху, що і підтверджено дослідженнями [8];
- 3) Запропонований спрощений метод дозволяє попередньо досліджувати роботу бурових паль, в тому числі і з розширенням у складі куців в слабких просідаючих ґрунтах від власної ваги з врахуванням дії негативних сил тертя при різних випадках замочування з точністю необхідною для вибору конструктивних заходів при проектуванні. Даний метод поки має жорстке визначення, тобто, забезпечує надійну оцінку при визначенні допустимого навантаження на пальові фундаменти вказаного типу на стадії розробки архітектурно-планувальних рішень проекту;
- 4) Результати даних досліджень були використані при будівництві торгівельного центру оптової і роздрібною торгівлі у м. Запоріжжя, що і підтвердило надійність виконаних розрахунків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Eurocode 7: EN 1997-1:2004 /AC/: Geotechnical design – Part 1: General rules — (together with United Kingdom National Application Document), 1997.
2. ДБН В.2.1-10-2009. Зміна №1. Основи та фундаменти споруд / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, К. – 2011.
3. ДБН В.1.1-5-2000 Частина II. Будинки і споруди на просідаючих ґрунтах // Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. Київ, 2000. – 83с.
4. Корнієнко М.В., Карпенко Д.А. Розвиток методів проектування паль з розширенням в лесових ґрунтах, що просідають. – Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка. – Вип.19. – Полтава: ПолтНТУ, 2007, С. 71-79.
5. D. Karpenko The Bearing Capacity of Bored Belled Piles in Subsiding Soils under the Dead Weight. - Proceedings of the 19th European Young Geotechnical Engineers Conference. Szechenyi Istvan Egyetem Győr, Hungary, 2008, PP. 188-193.
6. Карпенко Д.А. До моделювання напружено-деформованого стану лесової основи буронабивної палі з розширенням. // Основи і фундаменти: Міжвід. наук.- тех. зб. – Вип. 30. – К.: Будівельник, 2006, С. 47-52.
7. Корнієнко М.В., Карпенко Д.А. Несуча здатність буронабивних паль з розширенням в лесових ґрунтах за результатами статичних випробувань. // Основи і фундаменти: Міжвід. наук.- тех. зб. – Вип. 31. – К.: Будівельник, 2008, С. 54-63.
8. Григорян А.А., Григорян Р.Г. Экспериментальное изучение "отрицательного" трения на боковой поверхности сваи при просадке грунтов от собственного веса // Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1975. - №5. – С.10...12.

XXIII ЄВРОПЕЙСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ ГЕОТЕХНІКІВ

2-5-вересня 2014р. в м Барселона (Іспанія) на базі Політехнічного університету Каталонії пройшла XXIII Європейська конференція молодих інженерів-геотехнік. Конференція не мала однієї загальної теми, а являла собою сукупність тематик. Конференція була організована іспанським товариством з механіки ґрунтів та інженерної геології, Технічний Університет Каталонії (UPC) і CIMNE та Міжнародним центром з чисельних методів в галузі машинобудування.

Оргкомітет складався із голови комітету: Antonio Gens та Marcos Arroyo, UPC, Spain та заступників голови комітету: Lidija Zdravkovic, Imperial College; Giuseppe Modoni, University of Cassino Roger Frank, CERMES – Ecole Nationale de Ponts et Chaussées, Pere Prat, UPC, Cesar Sagaseta, Universidad de Cantabria.

В конференції приймали участь 49 запрошених делегатів з 25 європейських країн, які підготували свої презентації. Колишні країни СРСР були представлені делегатами з України та Росії.

Загалом конференція складалась з вступної та заключної частини, презентації Організаційного комітету, а також 30-хвилинної лекції від спонсорів конференції та 49 доповідей делегатів.

Презентація доповідей учасників конференції відбулася протягом трьох днів, 4 - 6 вересня в університеті Residence Torre Girona, Іспанія. Конференція була розділена на 8 сесій (4 на день). Засідання тривали протягом 60-90 хвилин з перервами по 30 хвилин і 60 хвилин перерви на обід.

Кожному з делегатів було дано 10 хвилин на доповідь і 5-хвилин для обговорення.

Офіційна мова конференції - англійська. Виступи розділені на кілька основних напрямків геотехніки: експериментальні дослідження та моделювання; проблеми динаміки; пальові фундаменти; геоекологічні проблем; морська геотехніки; поліпшення ґрунту; геонебезпеки; взаємодія ґрунту з конструкціями.

Серед презентацій, були відібрані кращі доповіді:

- de Chaunac Henri із Бельгії;
- Cabrera Miriam із Іспанії;
- Czinder Balazs із Германії.

Теми доповідей делегатів з України:

1. Заварзіна І.Ю. "Визначення величини несучої здатності паль великого діаметру за методом остерберга та масштабними випробуваннями".
2. Карпенко Д.А. "Особливості проведення попереднього чисельного моделювання при визначенні сил негативно-го тертя по бічній поверхні паль в умовах їх випробувань статичним навантаженням"

Під час конференції була організована Геотехнічна екскурсія на майданчик будівництва гілки і станції метро LaSagrera, а також екскурсія в храм Sagrada Familia.

Усі матеріали виступів були сформовані в збірник доповідей, доступний для скачування за адресою: <https://www.etcg.upc.edu/congressos/eygec-2014/proceedings>.

Учасниця конференції Заварзіна І.Ю.



Делегати XXIII Європейської конференції молодих інженерів-геотехнік.

РИСУНКИ ДО СТАТТІ Д.А. Карпенко «ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ПОПЕРЕДЬОГО ЧИСЕЛЬНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ СИЛ НЕГАТИВНОГО ТЕРТЯ ПО БІЧНІЙ ПОВЕРХНІ ПАЛЬ В УМОВАХ ЇХ ВИПРОБУВАНЬ СТАТИЧНИМ НАВАНТАЖЕННЯМ»

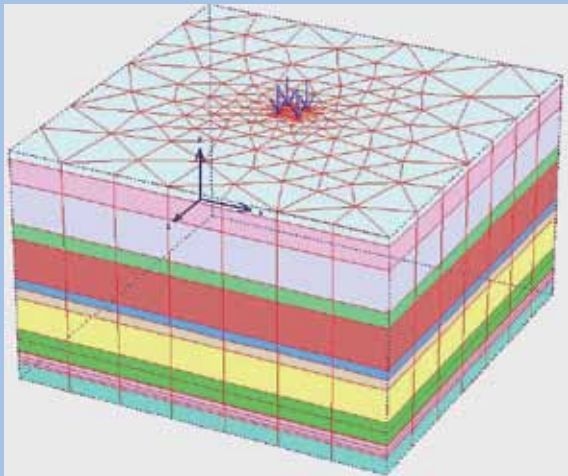


Рис. 4. Скінчено – елементна 3D модель “пальовий фундамент – просідаюча основа”.

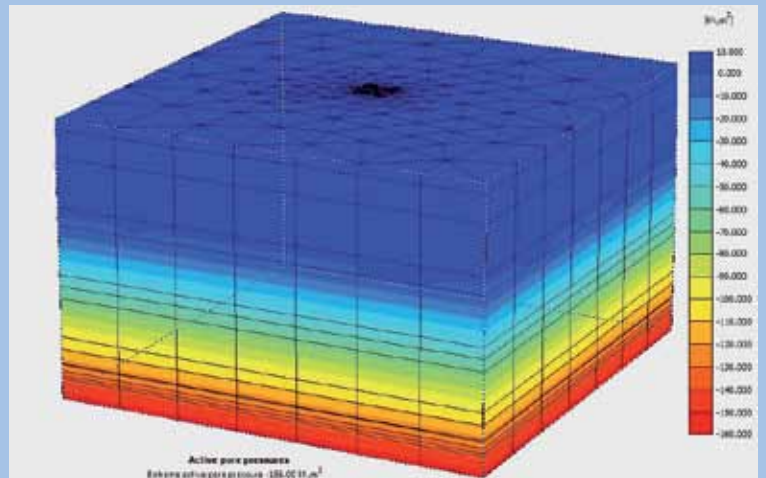


Рис. 5. Генерування тиску води, kN/m^2 .

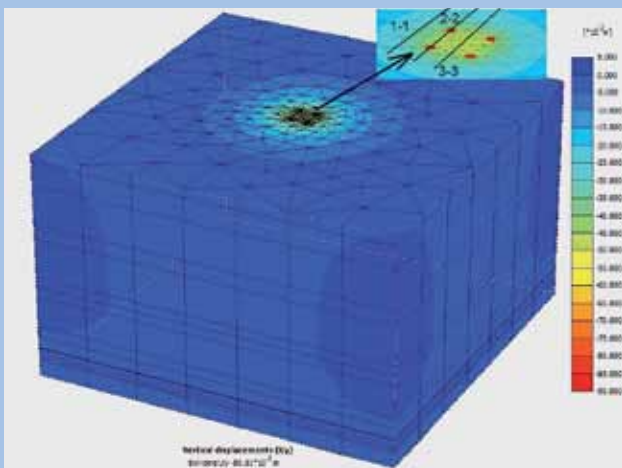


Рис. 6. Ізополя переміщень ґрунту у вертикальному напрямку пальового стовпчастого фундаменту з розширенням U_y , м.

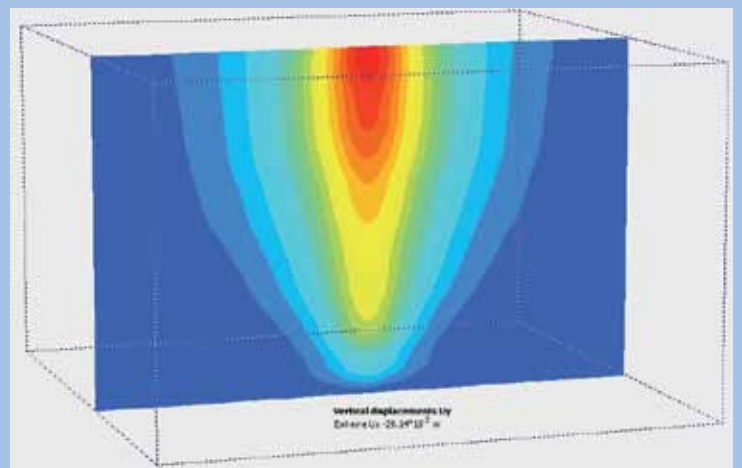


Рис. 7. Ізополя переміщень ґрунту у вертикальному напрямку U_y , м (переріз 1-1).

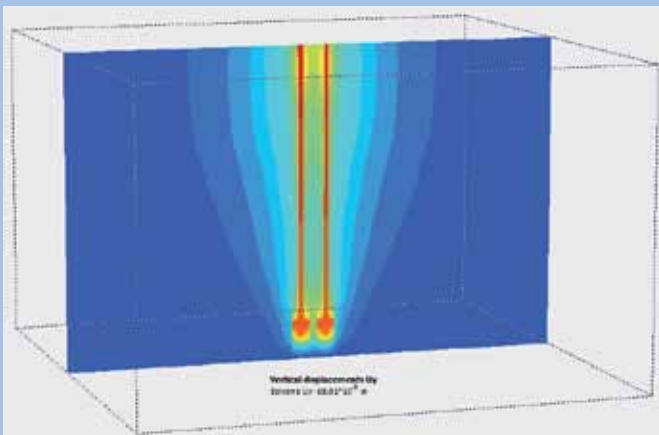


Рис. 8 Ізополя переміщень ґрунту у вертикальному напрямку U_y , м (переріз 2-2).

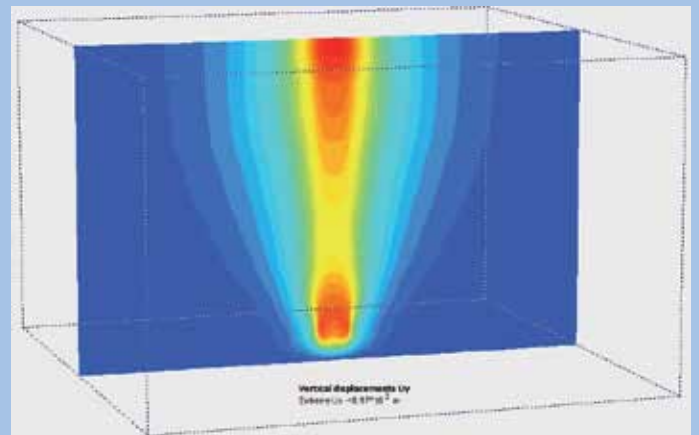


Рис. 9. Ізополя переміщень ґрунту у вертикальному напрямку U_y , м (переріз 3-3).