

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРУНТІВ ПАЛЯМИ-КОЛОНАМИ У ГЕОЛОГІЧНИХ УМОВАХ МІСТА ОДЕСИ

Барчукова Т.М., к.т.н., доцент,

Одеська державна академія будівництва і архітектури, tanabarchucova@gmail.com, Україна

АНОТАЦІЯ

У статті розглянута спільна робота коротких паль-колон з ґрунтом основи. Наводиться опис експериментальних досліджень спрямованих на виявлення загальних закономірностей цієї роботи, дані результати досліджень, виконаний аналіз спільної роботи палі з ґрунтом основи.

Ключові слова: геологічна будова майданчиків, фундамент з палі-колони, експериментальні дослідження

1. ВСТУП

Випробування ґрунтів проведені на двох будівельних майданчиках, які розташовані на території м. Одеси і в геоморфологічному відношенні приурочені до району Пересипу. У геологічній будові майданчиків беруть участь водонасичені морські і лиманові піщано-глинисті відкладення, що залягають безпосередньо на глинах. Побудова першого майданчика представлена наступними нашаруваннями: шар 1 - насипний шар (суглинок, супісок з побутовим і будівельним сміттям), потужність шару коливається від 0,5 до 1,0 м; шар 2 - пісок дрібний середньої щільності, іноді сірий глинистий (6 м); шар 3 - супісок сірий з прошарками піску пилуватого (4,0 м). Майданчик 2: шар 1 - насипний шар (суглинок, супісок з побутовим і будівельним сміттям), потужність шару 0,8 м; шар 2 - пісок середньої щільності, іноді сірий глинистий (0,6 м); шар 3 - пісок дрібний і пилуватий, водонасичений (8,4 м).

Підземні води при дослідженнях зустрінуті на глибині - 0,8; - 2,0 м.

Фізико-механічні показники властивостей ґрунту приведені в таблиці 1

Таблиця 1: Фізико-механічні показники властивостей ґрунту

Найменування показників	Розмірність	Номер шару площадки 1		Номер шару площадки 2	
		2	3	2	3
Щільність частинок ґрунту	г/см ³	2,68	2,7	2,66	2,66
Щільність ґрунту	г/см ³	1,97	1,92	1,97	1,90
Щільність ґрунту в сухому стані	г/см ³	1,55	1,5	1,55	1,47
Природна вологість		0,27	0,27	0,27	0,28
Вологість на границі розкочування		-	0,26	-	-
Вологість на границі текучості		-	0,28	-	-
Кут внутрішнього тертя	град	28	28	28	28
Питоме зчеплення	кПа	1	1	1	1
Модуль деформації	МПа	20	11	15	11

2. ЦІЛІ І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження - впровадження випробуваного фундаменту з паль-колон в практику будівництва. Завдання - провести натурні, експериментальні дослідження взаємодії паль-колон з ґрунтом основи при дії вертикальних і горизонтальних навантажень.

3. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

На першому майданчику проведені випробування пальових фундаментів з паль-колон С-1, С-2, на другому С-3. Випробувані конструкції фундаментів були запропоновані натомість проектної рішення - фундаментів під колони, монолітних, стовпчастих з глибиною закладення підшви - 3 м

Конструкції випробуваних пальових фундаментів: палі-колона С-1 - у свердловину діаметром 0,8 м, глибиною - 1,7 м монтується залізобетонна колона перерізом 400 x 400, і закарбовується бетоном. Навкруги, палі, що утворилася, на глибину 0,5 м влаштується залізобетонна плита з розмірами в плані 1,4 x 1,4 м; С-2 - палі-колону С-1 з глибиною заставляння підшви - 2,1 м посилюють, встановивши з кожного боку в площині дії моментів на відстані 0,85 м дві буронабивні палі перерізом 0,5 м, з глибиною заставляння підшви - 2,1 м. Палі сполучені між собою залізобетонною плитою, завтовшки 0,5 м, з розмірами 1,4 x 2,4 м; С-3 - палі-колона С-1 закарбована у свердловину на глибину 2,0 м, з товщиною залізобетонної плити 0,4 м.

Випробування виконані на спільну дію вертикальних і горизонтальних навантажень. Схема дії навантажень наведена на рисунку 1. Вертикальне навантаження створювалося шляхом укладання тарованого вантажу на спеціальні платформи, змонтовані на стволах паль-колон. Завантаження проводилося рівномірно, одним ступенем на повну величину, яка досягала 120 кН. Після стабілізації осідання від вертикальних зусиль прикладалося горизонтальне навантаження. Горизонтальні зусилля створювалися за допомогою вантажу, що укладається на вантажну платформу і системи блоків, змонтованих у верхній частині колони. Горизонтальні зусилля докладалися ступенями. Кожен ступінь, прикладеного навантаження приймалася рівною 4 кН і витримувалася до стабілізації горизонтальних переміщень.

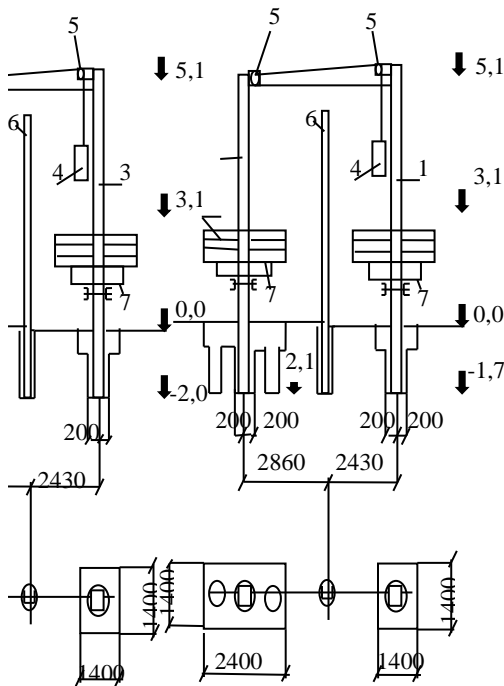


Рис.1. Конструкція палі-колон і схема дії навантажень : 1. Палі-колон С- 1; 2. Палі-колон С- 2; 3. Палі-колон С- 3; 4. Навантаження, що створює горизонтальні зусилля; 5. Система блоків; 6. Реперна стойка; 7. Вантажна платформа; 8. Вертикальне навантаження

Виміри осідань від вертикальних навантажень робилися за допомогою штангенглибиномера з точністю відліку 0,1 мм. Осідання палі-колон визначали, вимірюючи відстань від країв двохконсольної реперної балки, жорстко пов'язаної з колоною і опорними стержнями. Осідання палі-колон визначалося як середнє значення двох вимірів. Горизонтальні переміщення колон на відмітці денної поверхні і по висоті колони фіксувалися за допомогою системи прогиномірів, змонтованих на реперній стойці. Виміри переміщень колон в рівні денної поверхні дублювалися окрім струнних приладів, штангенглибиномерами від реперної системи віддаленої від випробовуваної палі на відстані 10 - 12 см і привареною до реперної стойки. Величина тиску, який передавався на ґрунт палею-колоною С- 3 визначався за допомогою вимірювального комплексу, що складається з датчиків тиску, сполучених з приладом ИД- 624, точність відліку якого коливалася в межах від 0,04 до 0,08 кг/см². Датчики кріпилися до лобової і тильної граней палі, уздовж її осі, з інтервалом по глибині 0,3 м. Виміри величини тиску, що передавався на ґрунт, проводилися від кожного ступеня горизонтального навантаження і після стабілізації переміщень.

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

В результаті аналізу проведених досліджень встановлено, що вертикальні зусилля, які передають палі на ґрунт основи, ущільнюють його. Осідання палі - колон (рис. 2) є наслідком подолання суми сил - опора ущільненню по підшві палі, плиткового розширення і

опору зрушенню по бічній поверхні підземної частини палі і плити

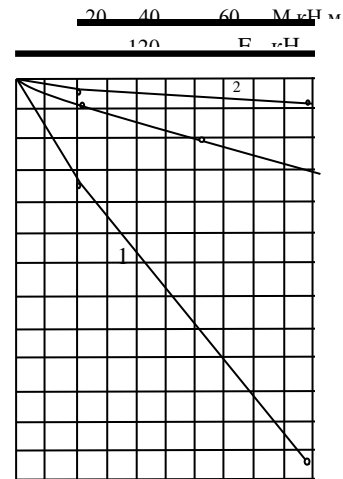


Рис. 2. Графік залежності осідання палі - колон від навантажень на відмітки 0,0. 1. Палі-колон С- 1; 2. Палі-колон С- 2; 3. Палі-колон С- 3

Момент і горизонтальні сили повертають підземну частину палі-колон навколо деякого центру обертання, точки нульових переміщень, внаслідок чого ґрунт перед навантаженими частинами бічних граней ущільнюється. Наслідком ущільнення є переміщення палі у поверхні у бік дії сил, а у підшві у зворотному напрямі [1], [3]. Максимальні переміщення палі в рівні відмітки денної поверхні С - 1 - 3,1 мм; С - 2 - 0,7 мм, С- 3 - 0,9 мм, що менше граничного значення для таких конструкцій (1 см). Зі збільшенням моментних навантажень осідання палі збільшується при постійно діючих вертикальних зусиллях. Після зняття горизонтального при постійно діючому вертикальному навантаженні вимірювалася залишкова складова повної деформації. З різниці повної і залишкової деформації визначалася пружна складова повної деформації.

Висновки

1. Виконані дослідження дозволили експериментально обґрунтувати надійність розроблених конструкцій (фундаменти зведені по першому варіанту, майданчик 1 і третьому - майданчик 2);
2. Зміна конструкції фундаментів дозволила виключити земляні роботи, зменшити об'єм бетону і трудовитрати, скоротити терміни будівництва

Список літератури

1. Барчукова Т.Н. Розподіл тисків по підземній частині ствола палі-колон при дії навантажень / Т.Н. Барчукова, М.А. Лещинская // Вісник ОДАБА.- Одеса, 2009. - Вип. 33. - С. 310-313