

Вплив ґрунтових умов на перерозподіл зусиль між палями та ростверком у стовпчастому пальовому фундаменті

Мета і задачі дослідження

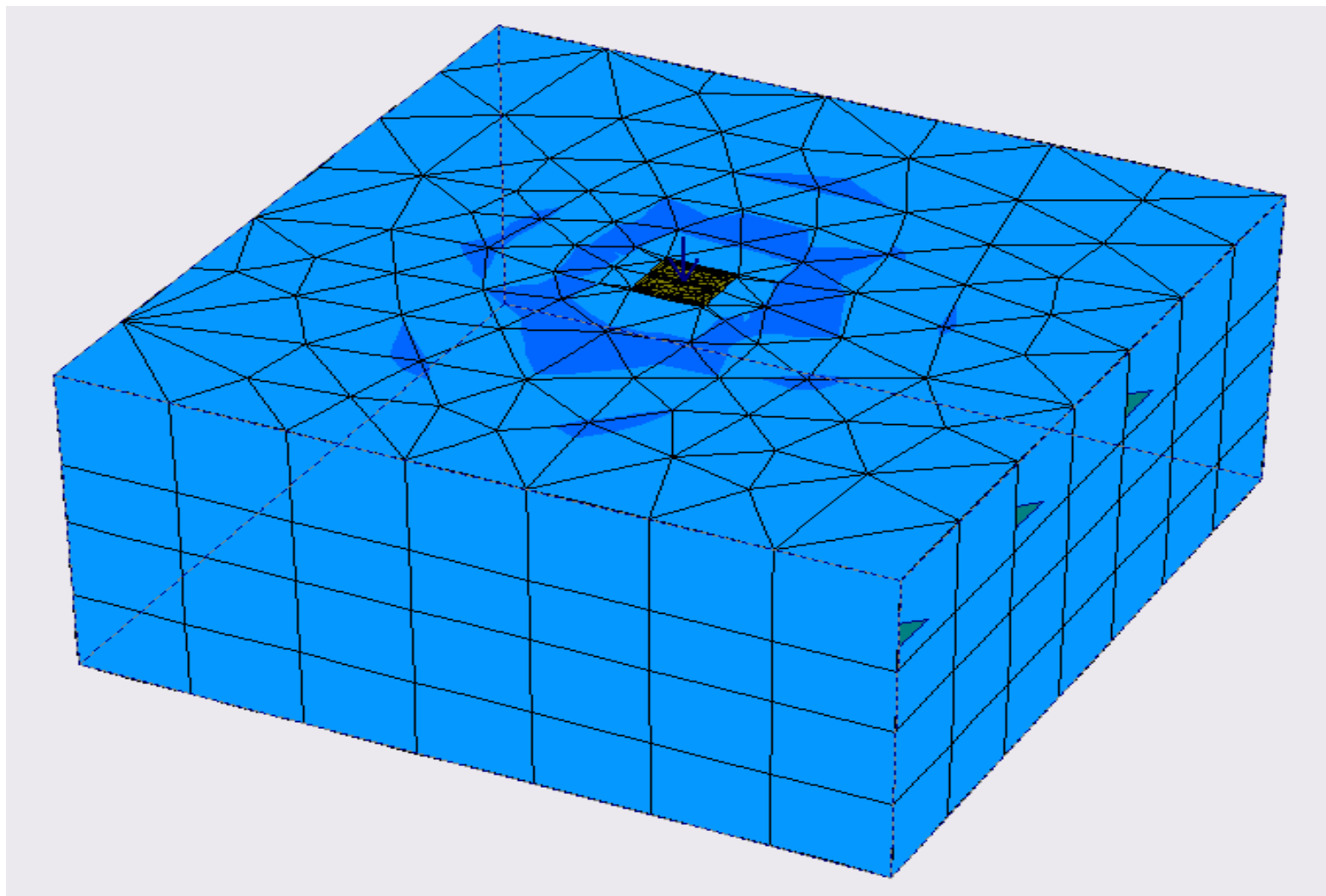
Метою роботи є аналітичне дослідження впливу ґрунтових умов на перерозподіл зусиль між палями та ростверком у складі стовпчастого пальового фундаменту.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

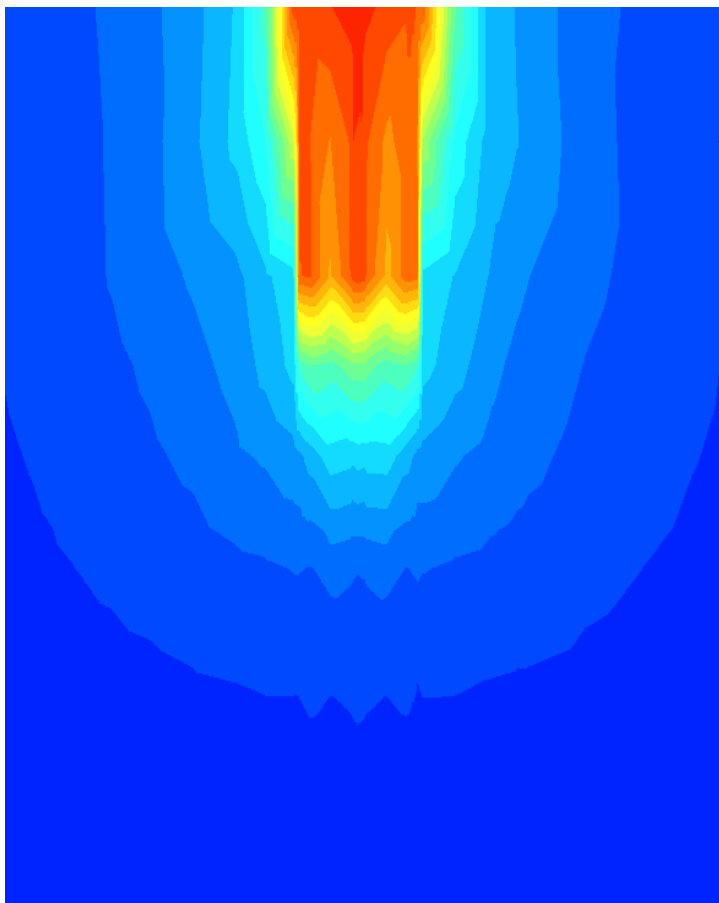
- проаналізувати та систематизувати сучасні методи розрахунку НДС ґрунтового середовища та фундаментної конструкції;
- створити розрахункову модель стовпчастого пальового фундаменту;
- провести комплексні числові дослідження за допомогою програмного комплексу Plaxis, роботи пальових груп в залежності від геометричних параметрів і виду ґрунту;
- створити графіки залежності «зусилля, що передається на ростверк – модуль деформації, E », «зусилля, що передається на ростверк – питоме зчеплення, c », «зусилля, що передається на ростверк – кут внутрішнього тертя, φ » та провести їх аналіз для різних ґрунтів;
- дослідити процес перерозподілу зусиль на палі та ростверк в залежності від кроку паль у куці та ґрунтових умов;
- Проаналізувати ступінь реалізації несучої здатності палі у куці.

Об'єкт дослідження – перерозподіл зусиль між палями та ростверком при спільній роботі елементів системи «ґрунтова основа - фундамент» при різному кроці паль та в різному ґрунтовому середовищі.

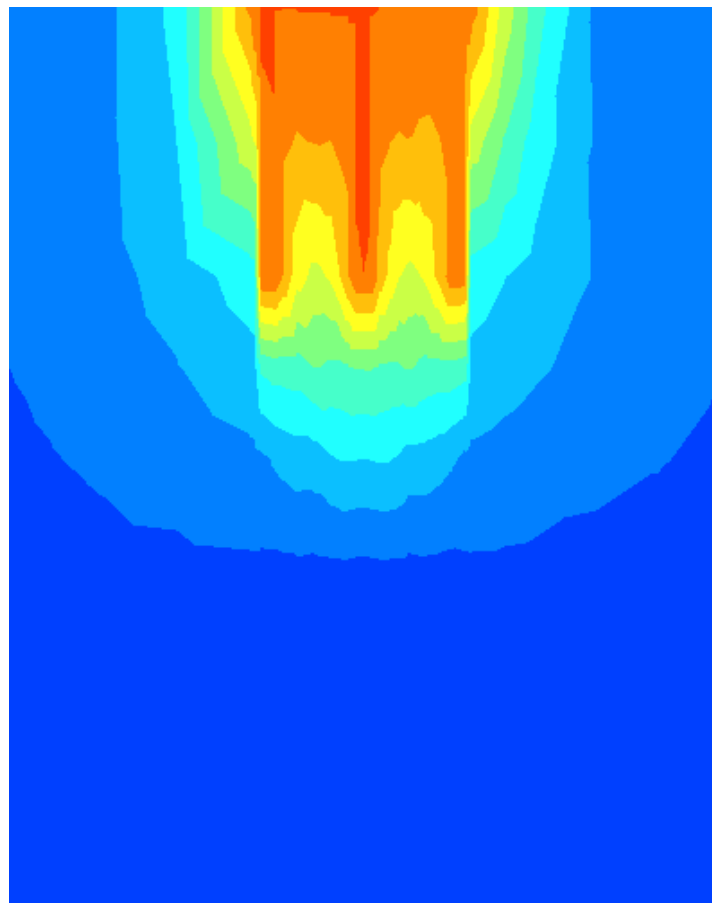
Предмет дослідження – зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту та палі у групі.



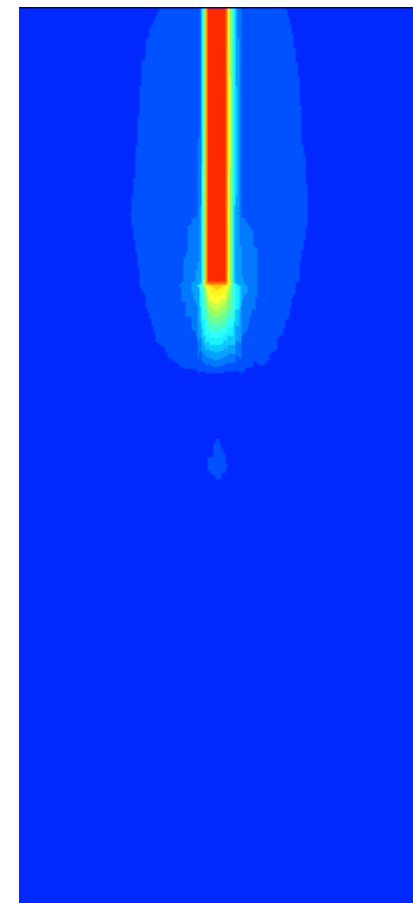
Розрахункова модель пального фундаменту з палів
довжиною 6 м, кроком $5d$



Мозаїка деформації ґрунту для палів
довжиною 6 м, кроком 5d



Мозаїка деформації ґрунту для
палів довжиною 6 м, кроком 7d



Мозаїка деформації
ґрунту для однієї палі

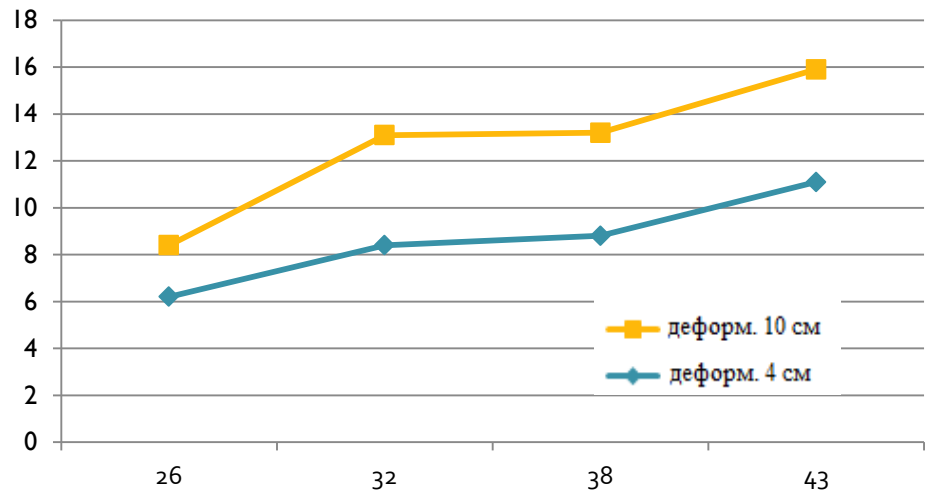


Рис. 1 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від кута внутрішнього тертя φ , ° для піщаних ґрунтів з кроком паль 5d

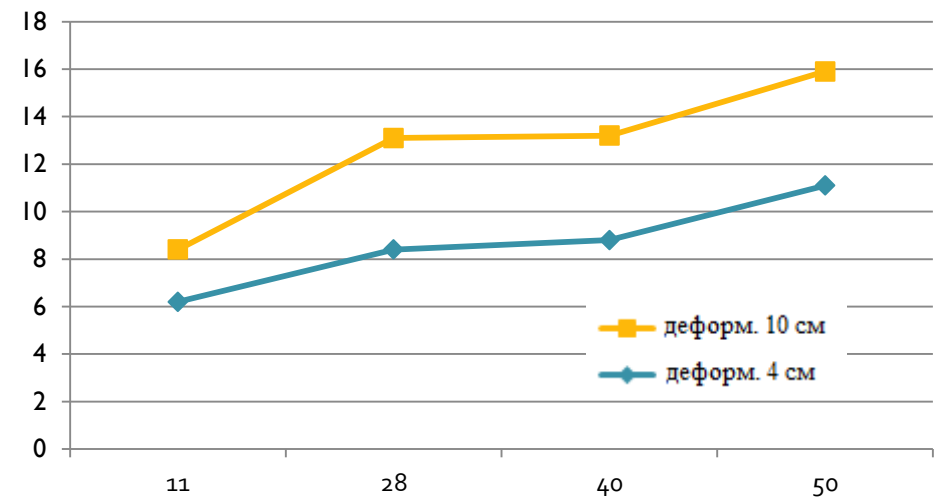


Рис. 2 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від модуля деформації для піщаних ґрунтів з кроком паль 5d

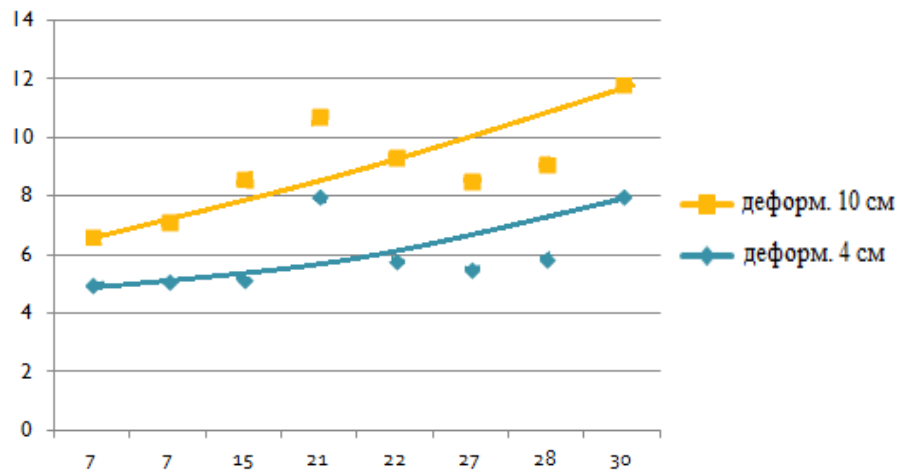


Рис. 3 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від кута внутрішнього тертя φ , ° для глинистих ґрунтів з кроком паль 5d

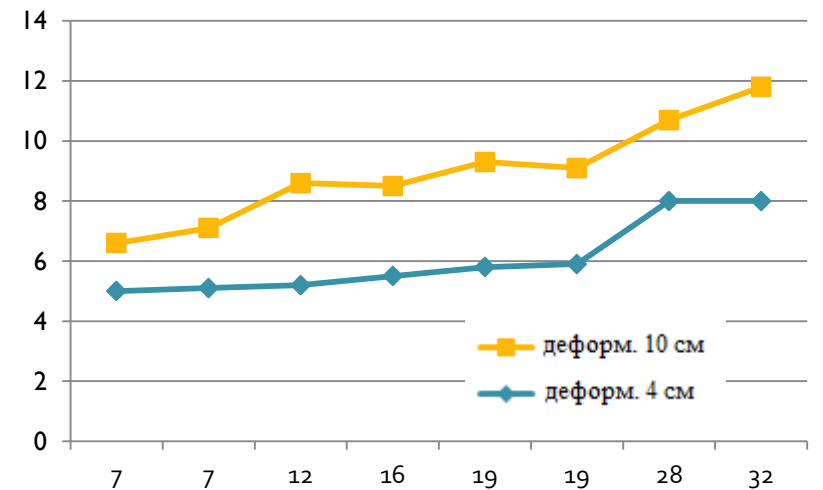


Рис. 4 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від модуля деформації для глинистих ґрунтів з кроком паль 5d

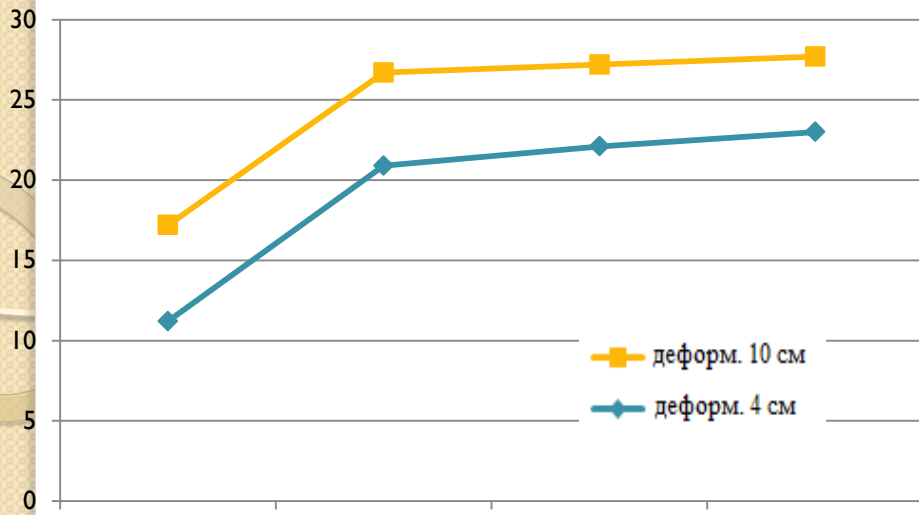


Рис. 5 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від кута внутрішнього тертя ϕ , ° для піщаних ґрунтів з кроком паль 7d

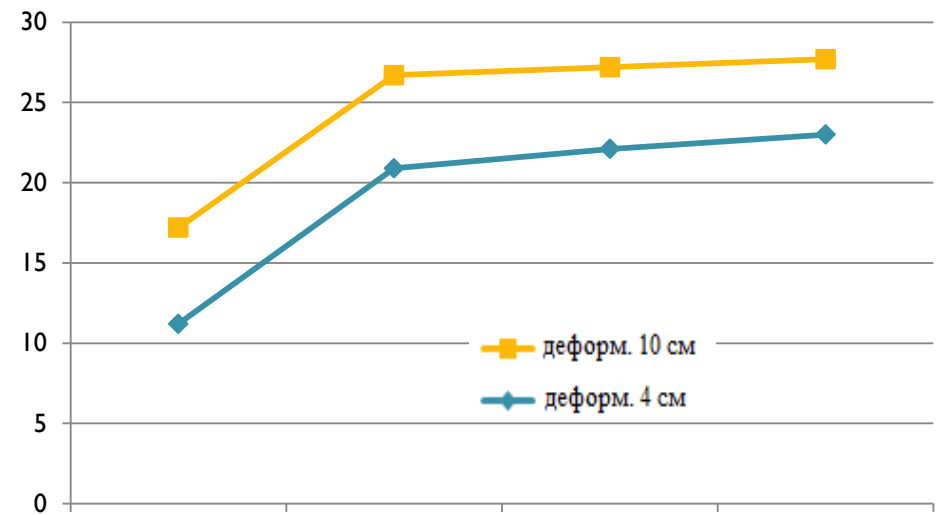


Рис. 6 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від модуля деформації для піщаних ґрунтів з кроком паль 7d

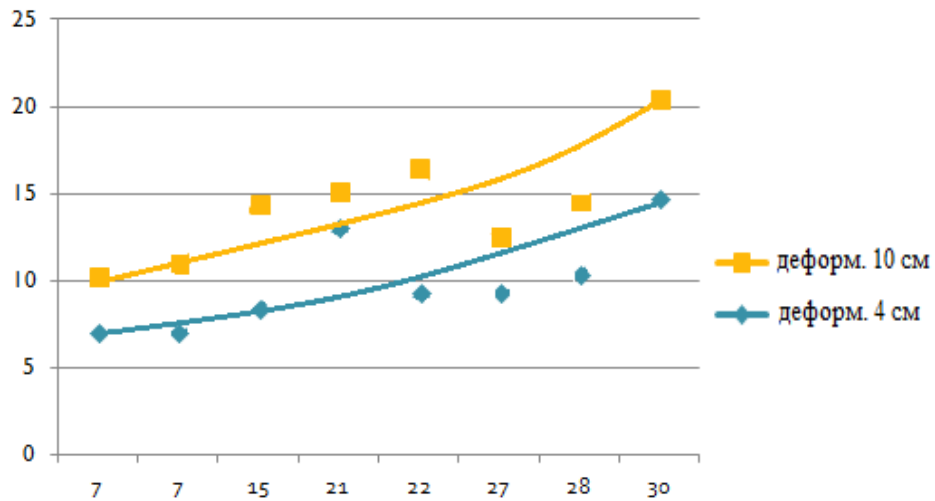


Рис. 7 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від кута внутрішнього тертя ϕ , ° для глинистих ґрунтів з кроком паль 7d

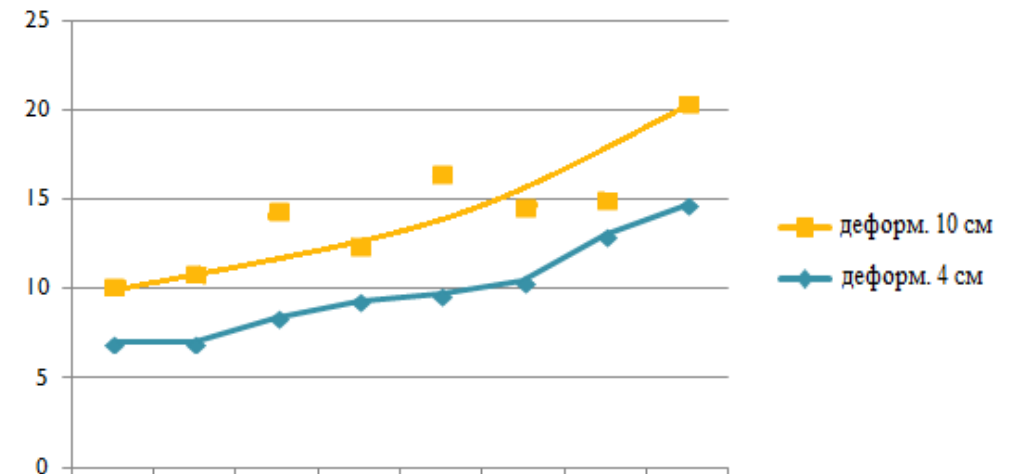


Рис. 8 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від модуля деформації для глинистих ґрунтів з кроком паль 7d

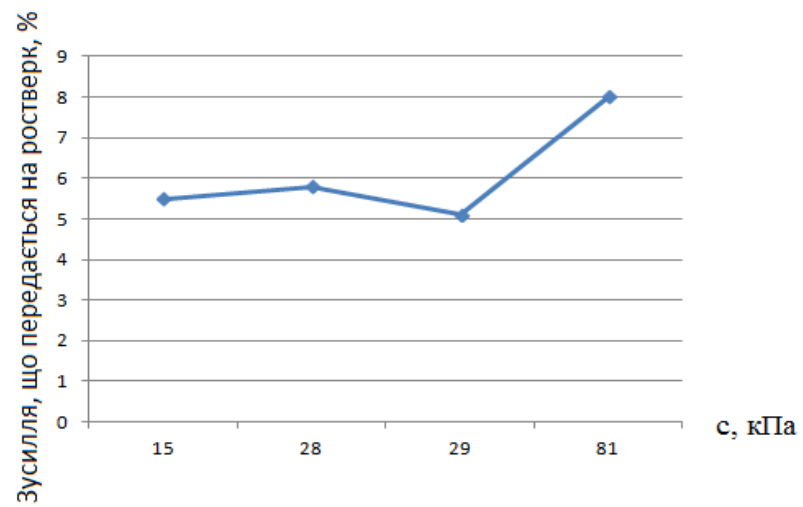


Рис. 9 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від питомого зчеплення при деформації 4 см для глинистих ґрунтів з кроком 5d

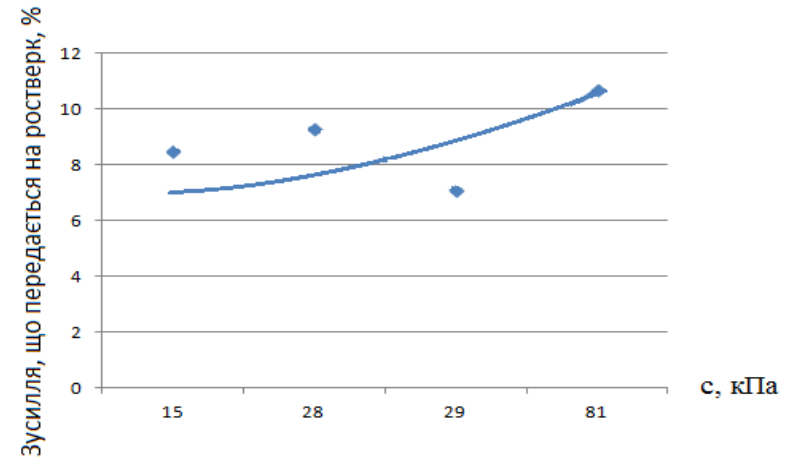


Рис. 10 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від питомого зчеплення при деформації 10 см для глинистих ґрунтів з кроком 5d

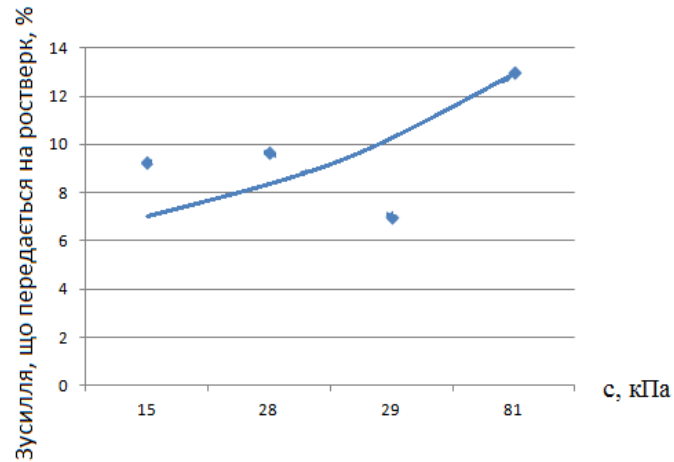


Рис. 11 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від питомого зчеплення при деформації 4 см для глинистих ґрунтів з кроком 7d

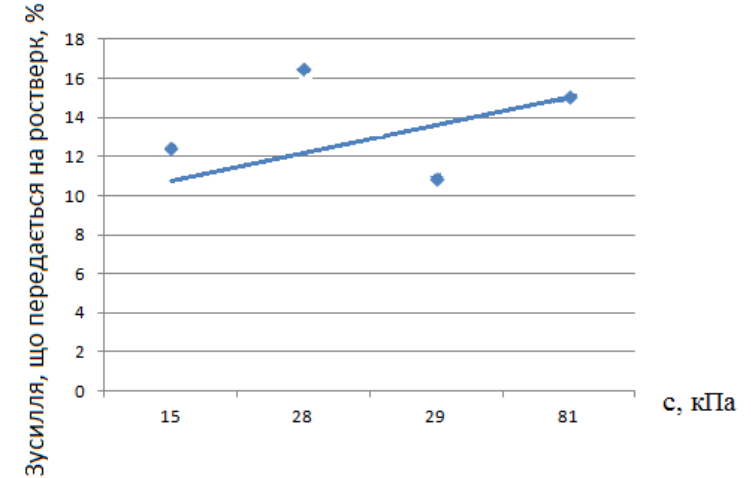


Рис. 12 Зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту в залежності від питомого зчеплення при деформації 10 см для глинистих ґрунтів з кроком 7d

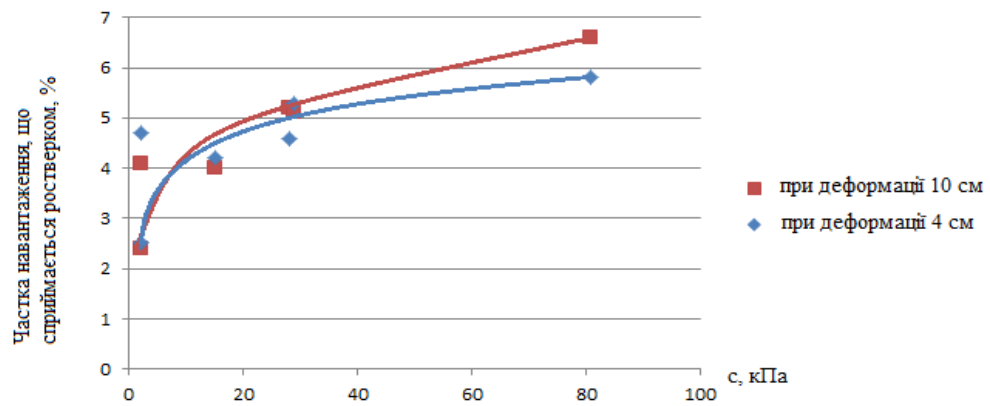


Рис.13 Залежність частки навантаження, що сприймається ростверком з кроком паль 3d, від питомого зчеплення ґрунту (за результатами досліджень Чобанової К.А.)

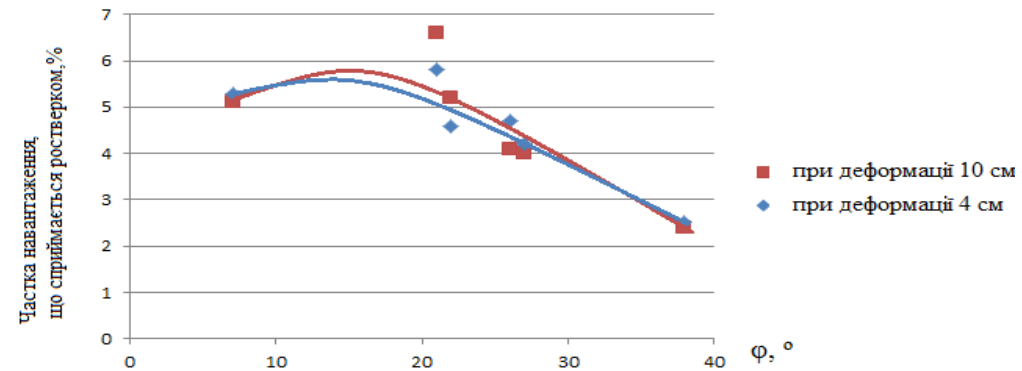


Рис.14. Залежність частки навантаження, що сприймається ростверком з кроком паль 3d від кута внутрішнього тертя (за результатами досліджень Чобанової К.А.)

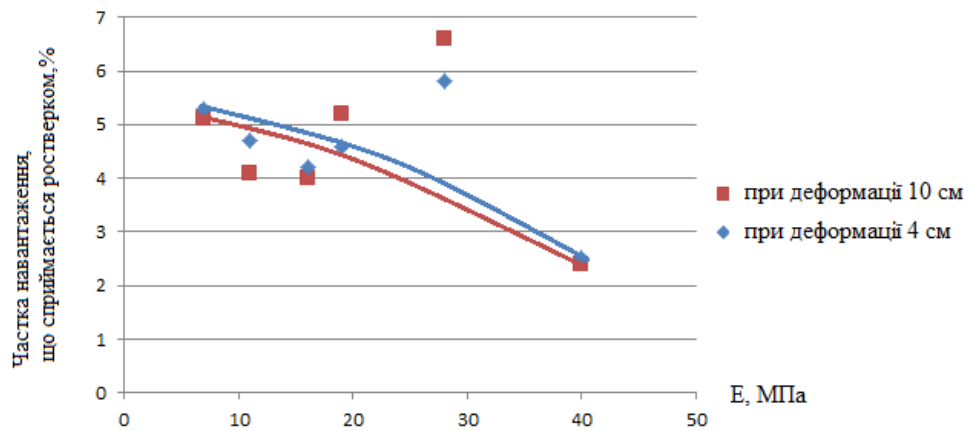


Рис. 15. Залежність частки навантаження, що сприймається ростверком з кроком паль 3d, від модуля деформації (за результатами досліджень Чобанової К.А.)

Ступінь реалізації несучої здатності палі у куці з 9 паль довжиною 6 м

	Вид ґрунту	Крок паль у стовпчастому пальовому фундаменті	
		5d	7d
1	Пісок крупний	0,95	1,0
2	Пісок середньої крупності	0,96	1,0
3	Пісок мілкий	0,90	1,00
4	Пісок пилюватий	0,79	0,91
5	Супісок	0,76	0,87
6	Суглинок	0,72	0,87
7	Глина 1	0,63	0,75
8	Глина 2	0,63	0,78
9	Глинистий 1	0,78	0,90
10	Глинистий 2	0,70	0,86
11	Глинистий 3	0,74	0,89
12	Глинистий 4	0,64	0,79

Висновки

Виконані дослідження сумісної роботи ростверку і паль у складі стовпчастого пальового фундаменту.

- Чисельним моделюванням за методом скінченних елементів досліджено НДС системи «паль-ростверк-основа» для пальових кущів з 9 паль з кроком паль 5d та 7d.
- При збільшенні кроку паль частка навантаження, що сприймається ростверком, збільшується від 5-12% до 7-25%. Це обумовлюється збільшенням площі ростверку, яка взаємодіє з основою.
- Ростверк краще включається в роботу при збільшенні навантаження і осідання пальової групи.
- Несуча здатність палі у складі пальового куща реалізується не повністю.
- Із збільшенням кроку паль у стовпчастому пальовому фундаменті реалізація несучої здатності палі зростає, що обумовлюється можливістю напружених зон ґрунту навколо паль не накладатися одна на одну.
- При збільшенні питомого зчеплення глинистого ґрунту зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту, збільшується.
- У глинистих та піщаних ґрунтах зусилля, що передається на ростверк стовпчастого пальового фундаменту, зростає зі збільшенням кута внутрішнього тертя та модуля деформації.