

## **Тема: «Визначення несучої здатності щілинних фундаментів»**

### **Мета дослідження:**

Дослідження несучої здатності двощілинного фундаменту.

### **Задачі дослідження:**

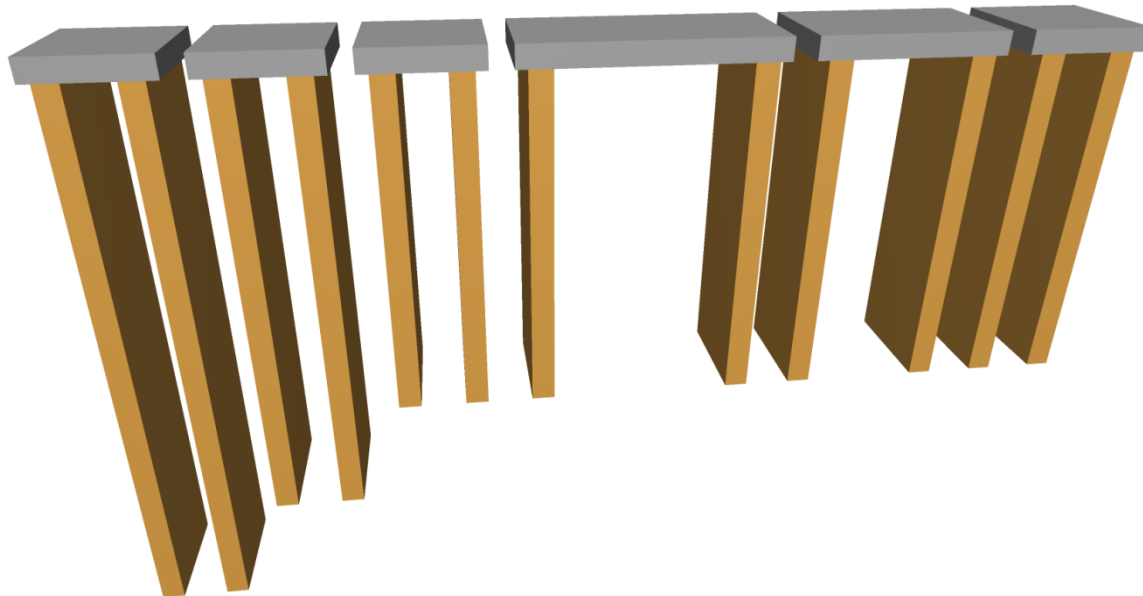
- виконати огляд експериментальних досліджень двощілинних фундаментів.
- виконати аналіз методів розрахунку двощілинних фундаментів;
- отримати якісні результати роботи двощілинного фундаменту шляхом фізичного моделювання на маломасштабних моделях;
- створити розрахункову модель двощілинного фундаменту у програмному комплексі Plaxis;
- провести комплексні числові дослідження за допомогою програмного комплексу Plaxis, роботи двощілинних фундаментів з варіювання геометричних параметрів;

## Лоток з ґрунтовою основою під фундамент



2

## Об'ємне зображення моделей двощільного фундаменту



**Дерев'яні моделі двощільного фундаменту при низькому  
ростверку з різною довжиною шлиць**

3



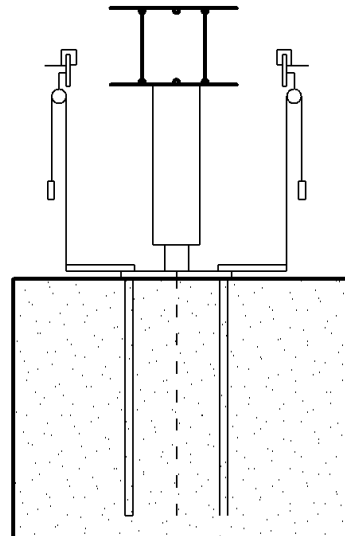
**Схема вирізання щілин**



**Модель двощілинного фундаменту з довжиною щілини 300мм та кроком між щілинами 3d (600мм)**



**Схема випробування двощілинних фундаментів в лотку**

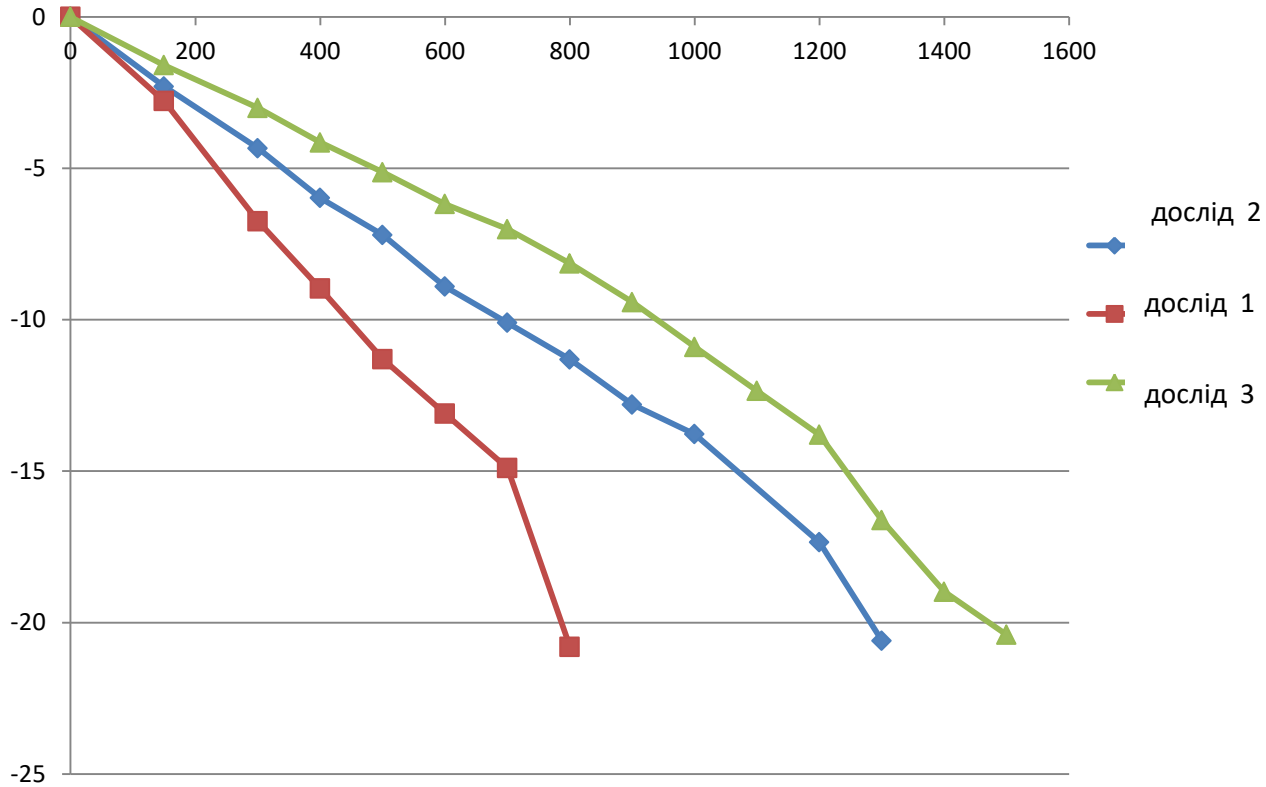


## Програма модельного експериментального дослідження роботи двоцілинного фундаменту

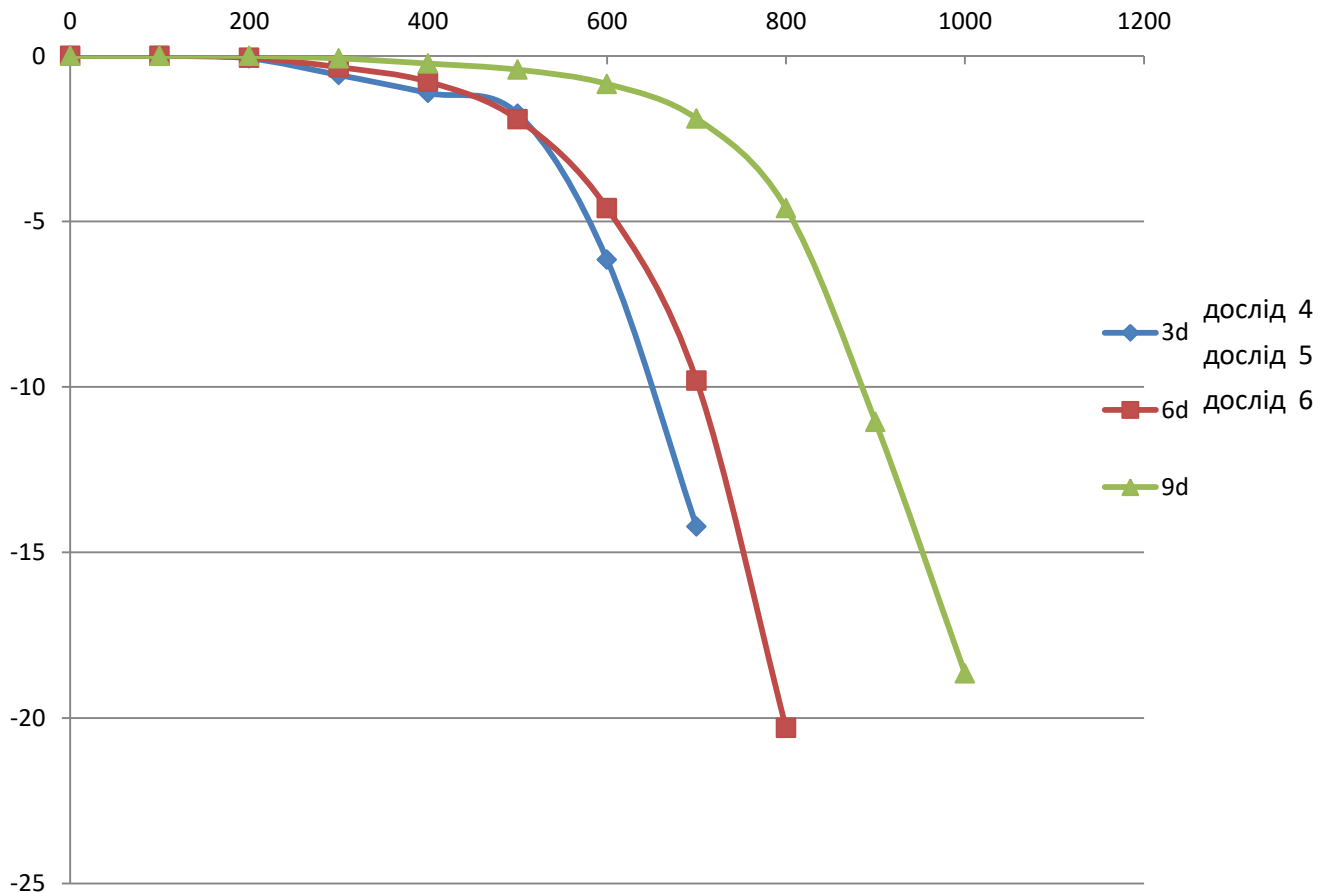
5

Серія досліджу	Відстань між шлицями (в осях)	Глибина закладання d, мм	Товщина шлиця, мм	Ширина шлиця, мм	Зазор між ґрунтом і ростверком
1	60	200	20	100	-
2	60	300	20	100	-
3	60	400	20	100	-
4	60	300	20	100	-
5	120	300	20	100	-
6	180	300	20	100	-

# Графік залежності деформацій від навантаження при різних довжині щілин (1 – 200 мм, 2 – 300 мм, 3 – 400 мм)



# Графік залежності деформацій від навантаження для моделей двоцилинрих фундаментів при різній відстані між щілинами в осях

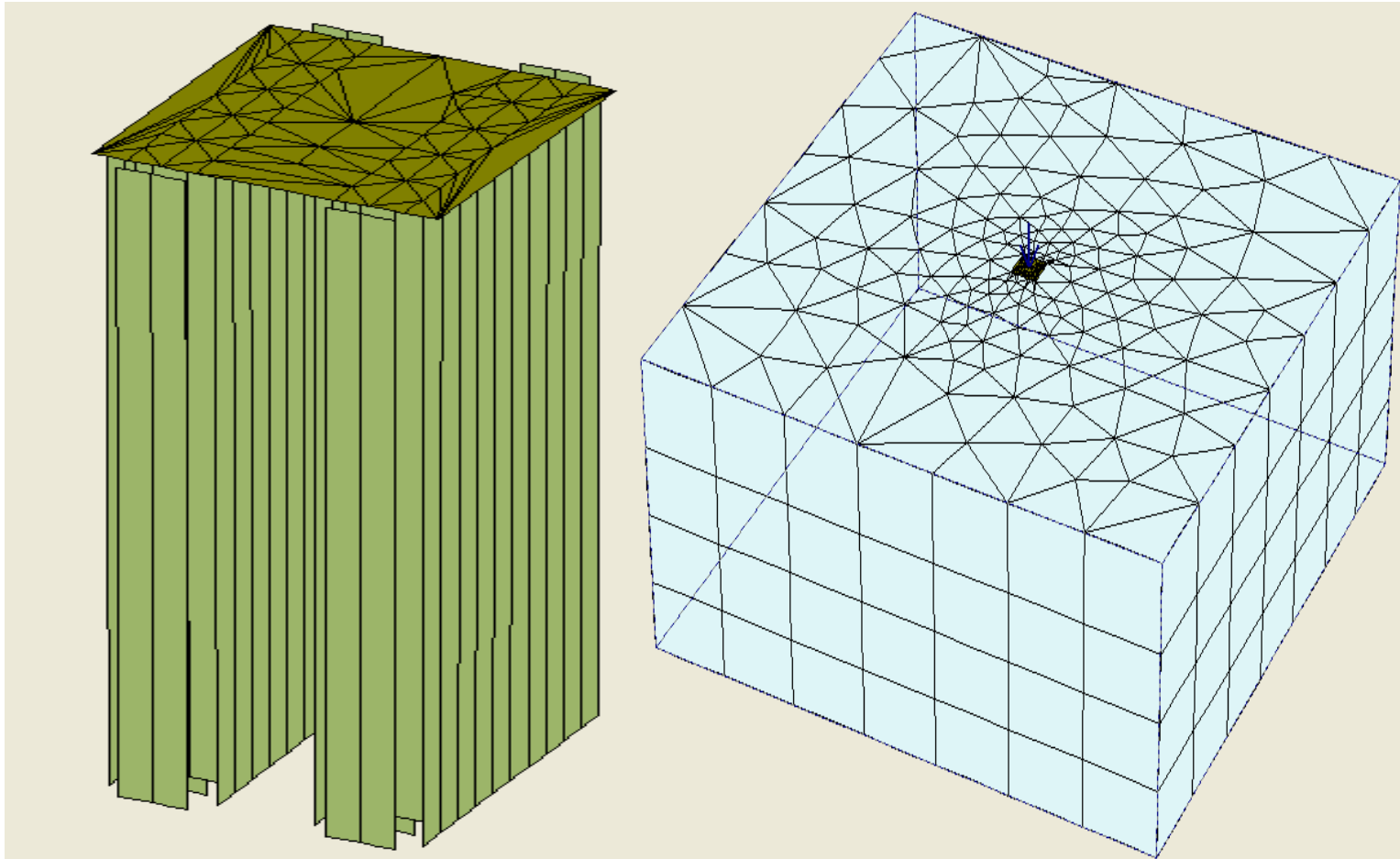


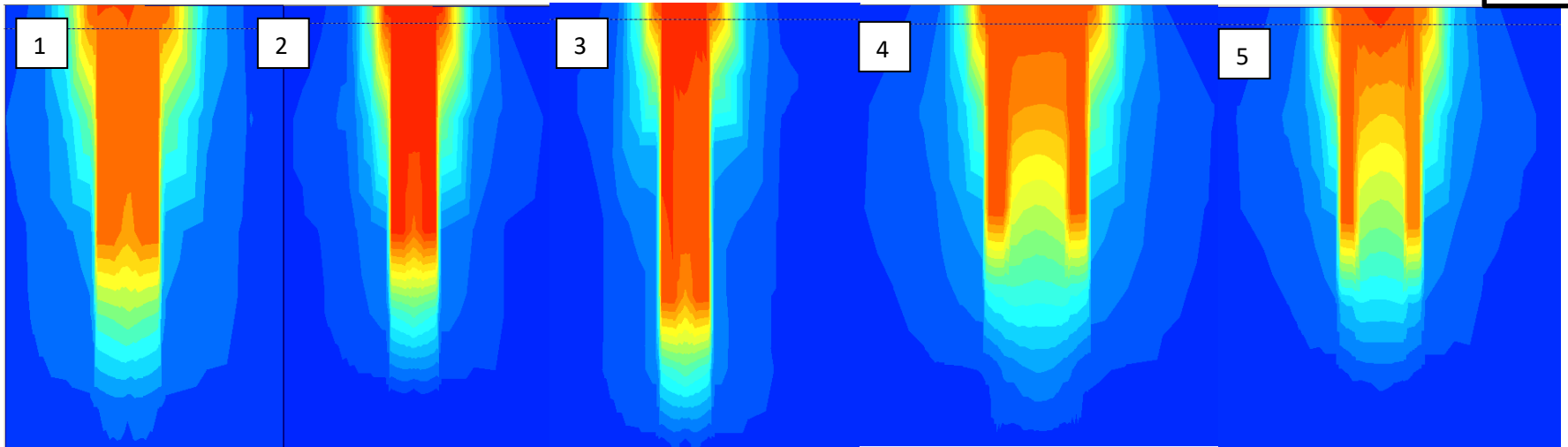
## Програма чисельного моделювання двощільних фундаментів

Характеристика ґрунту	№ дослідів	Довжина щілини, мм	Ширина щілини, мм	Товщина щілини, мм	Відстань між щілинами, мм
1	2	3	4	5	6
<b>Пісок</b> середньої щільності $\gamma=17,5 \text{ кН/м}^3$ $\gamma_{\text{sat}}=17,5 \text{ кН/м}^3$ $E=32 \text{ МПа}$ $c=2 \text{ кПа}$ $\phi=36^\circ$	1	2000	1000	200	600
	2	3000	1000	200	600
	3	4000	1000	200	600
	4	2000	1000	200	1200
	5	3000	1000	200	1200
	6	4000	1000	200	1200
	7	2000	1000	200	1800
	8	3000	1000	200	1800
	9	4000	1000	200	1800

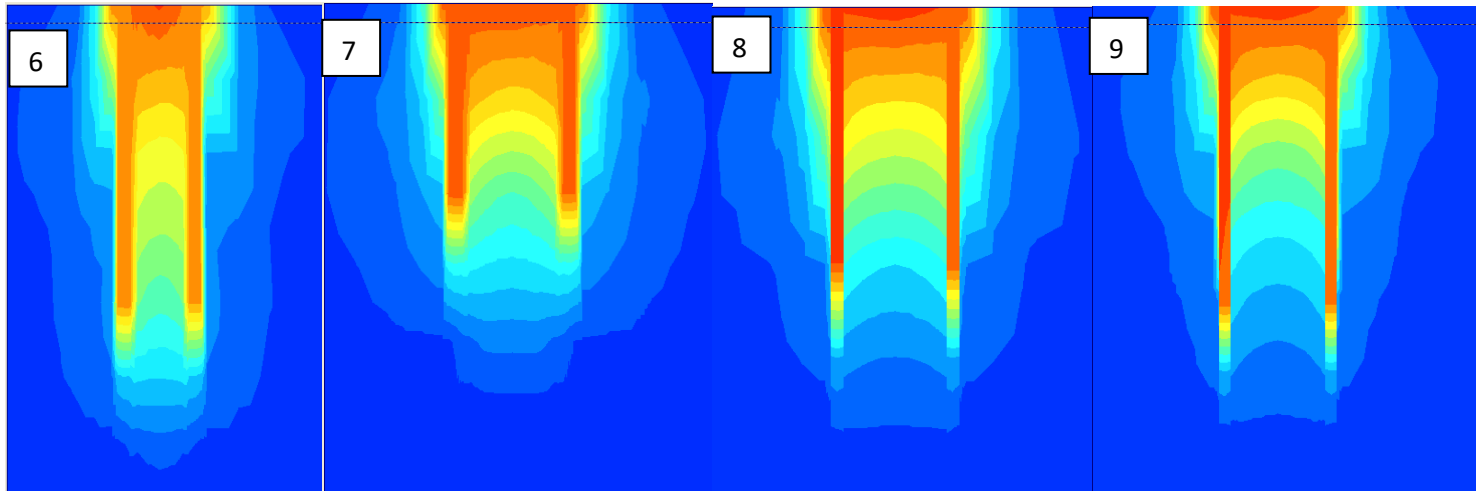


# Скінченно-елементні моделі двощільного фундаменту та ґрунтового масиву





1 – крок 3d, глибина шліц 300мм; 2 – крок 3d, глибина шліц 400мм;  
3 – крок 3d, глибина шліц 500мм; 4 – крок 6d, глибина шліц 300мм;  
5 – крок 6d, глибина шліц 400мм;



6 – крок 6d, глибина шліц 500мм; 7 – крок 9d, глибина шліц 300мм;  
8 – крок 9d, глибина шліц 400мм; 9 – крок 9d, глибина шліц 500мм;

# Осідання-навантаження при різних геометричних параметрах фундаменту 11

	Геометричні параметри фундаменту								
Навантаження	3d3m	3d4m	3d5m	6d3m	6d4m	6d5m	9d3m	9d4m	9d5m
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1
400	0.7	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3
600	1.4	1	0.7	0.9	0.7	0.5	0.8	0.8	0.5
800	2.3	1.7	1.3	1.6	1.2	0.9	1.1	1.1	0.9
1000	3.4	2.5	2.2	2.3	1.8	1.5	1.8	1.7	1.4
1200	4.8	3.5	3	3.2	2.6	2.1	2.4	2.3	2
1400	6.3	4.7	4	4.2	3.4	2.9	3.2	2.9	2.6
1600	8	6.1	5.3	5.4	4.3	3.8	4	3.7	3.3
1800	10	7.6	6.7	6.6	5.2	4.7	5	4.6	4.1
2000	12	9.4	8.2	8	6.3	5.7	6	5.4	5

## ВИСНОВКИ

1. За результатами фізичного моделювання фундаментів було встановлено, що при збільшенні відстані між шліцами спостерігається збільшення несучої здатності фундаментів. Шляхом варіювання відстанями між шліцами можна отримати більш економічні варіанти фундаментів.

Збільшення несучої здатності у випадку збільшення відстанні між шліцами пояснюється включенням в роботу ґрунту який знаходиться між ними (ґрунтове ядро  $\sigma_j$ );

2. Методом чисельного моделювання, в якому була використана пружно-пластична модель ґрунту, методом скінченних елементів за допомогою ПК Plaxis 3D Foundations було проаналізовано напружено-деформований стан, при різних сполученнях геометричних параметрів двошлітинного фундаменту, систем «фундамент-ґрунтова основа». Було встановлено, що при зміні геометричних параметрах, а саме відстані між шліцами та довжини шліц, змінюється і несуча здатність фундаменту;

3. По результатам фізичних випробовувань було встановлено, що при збільшенні відстані між шліцами від 3d до 9d, несуча здатність двошлітинного фундаменту може бути збільшена  $\approx$  в 1,5 рази за результатами фізичного моделювання та  $\approx$  в 1,7-2 рази за результатами чисельного моделювання.

4. У випадку збільшення глибини закладання (довжини шліц) спостерігається збільшення несучої здатності в 1,8 – 2 рази по результатам фізичного та числового моделювання;

5. В цілому врахувавши всі переваги та недоліки можна зробити висновок, що дослідження роботи двошлітинних малозаглиблених фундаментів є перспективним. Такі фундаменти в певних випадках можуть бути більш ефективні порівняно зі звичайними традиційними фундаментами. Економічна ефективність може складати до 20%.