

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Стеценко Олександр Миколайович

УДК 624.046

ОБГРУНТУВАННЯ ГЕОМЕХАНІЧНОЇ СТІЙКОСТІ СПОРУДИ
«СТІНА В ГРУНТІ» В УМОВАХ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Спеціальність 8.05030102 «Шахтне і підземне будівництво»

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
магістра

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі геобудівництва та гірничих технологій в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: д.т.н., професор кафедри геобудівництва та гірничих технологій Зуєвська Н.В. Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського »

Рецензент:

Захист відбудеться « 20 червня_» _2017__ р. о _14:00__ годині на засіданні Державної екзаменаційної комісії Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» за адресою: м. Київ, вул. Борщагівська, 115, 511 ауд.

Науковий керівник

Н.В. Зуєвська

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. В умовах щільної міської забудови ґрунтові основи перебувають під впливом статичних і динамічних навантажень, що призводить до змін їх міцносних властивостей, виникнення деформацій будівель і споруд та загроз для життя і діяльності людей. За розробленою методикою оцінки стану геологічного середовища міста і з використанням результатів проведених натурних спостережень побудовано схему розподілу динамічних навантажень за значенням питомого рівня вібрації та щільністю мереж магістралей з різною інтенсивністю руху. Це дозволило провести оцінку стійкості геологічного середовища м. Києва з виділенням найбільш уражених техногенними динамічними навантаженнями зон і створити основу для розроблення рекомендацій щодо необхідних заходів з нейтралізації або зниження негативного вібраційного впливу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційну роботу виконано на кафедрі геобудівництва і гірничих технологій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» відповідно до плану наукових досліджень кафедри і складовою частиною НІР: «Наукові основи ресурсозберігаючих технологій гірництва та геотехнічного будівництва» (№ ДР 0115U005398) в якій автор брав участь.

Мета і задачі дослідження. Метою магістерської роботи є обґрунтування геомеханічної стійкості споруди «стіна в ґрунті» під дією динамічних навантажень.

Для досягнення поставленої мети було поставлено такі задачі дослідження:

- проаналізувати основні причини утворення динамічних навантажень на споруди;

- ознайомитися з інженерно-геологічними вишукуваннями ґрунтових умов території Києва;

- виконати чисельне моделювання напружено - деформованого стану системи «стіна - основа»;

Для досягнення поставленої мети було поставлено такі задачі дослідження:

- проаналізувати основні причини утворення динамічних навантажень на споруди;

- ознайомитися з інженерно-геологічними вишукуваннями ґрунтових умов території Києва;

- виконати чисельне моделювання напружено - деформованого стану системи «стіна - основа»;

Об’єкт дослідження – ґрунтові масиви із взаємодіючими з ними підземними спорудами;

Предмет дослідження – міцнісні характеристики споруд , що піддаються динамічним навантаженням.

Методи досліджень:

Для розв’язку поставлених завдань аналітично й на основі використання програми «PLAXIS», що реалізує метод кінцевих елементів, виконано:

- оцінку геомеханічної стійкості;

- розрахунок технічних параметрів підпірної споруди, необхідної для закріплення масиву ґрунту;

- чисельне моделювання напружено-деформованого стану системи «стіна - основа»;

- застосування даного способу кріплення для різних інженерно-геологічних умов

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступних наукових положеннях, в яких вперше:

-на території міста виявлено джерела динамічних впливів, описані за характером дії

- За допомогою програмного комплексу «PLAXIS» змодельована поведінка споуди «стіна в ґрунті» в масиві з низьким коефіцієнтом стійкості під впливом навантажень від будівельної техніки.

Практичне значення одержаних результатів

-показано вплив окремих факторів на формування напружено-деформованого стану ґрунтової основи ділянки та розглянуто комплекс інженерних заходів з метою стабілізації масиву ґрунту;

-розроблено розрахункові схеми для проектування і будівництва на ділянках міста Київ;

Публікації: за темою дисертації роботи опубліковано статт у збірниках наукових конференціях

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається з вступу, 3 розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 63 найменувань, містить 80 рисунків і 7 таблиці. Загальний об'єм роботи складає 145 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми магістерської дисертації, сформульовано мету та основні задачі, які виносяться на захист і спрямовані на обґрунтування геомеханічної стійкості споруди «стіна в ґрунті» в умовах динамічних навантажень .

У **першому розділі** виконано аналіз основних джерел динамічного навантаження на урбанізованих територіях, тобто у великих містах, джерелами вібрацій є рух автомобільного, рейкового (трамвай, метрополітен,

як наземний, так і підземний) транспорту, вібрації та удари під час проведення будівельних робіт нульового циклу (улаштування паль, ущільнення трамбуванням), об'єкти промисловості, на яких передбачено технологічні процеси з вібраційними впливами (формувальні машини, преси, турбоагрегати, центрифуги, молоти).

Розглянуті методи оцінювання технічного стану конструкцій підземних споруд . Оцінювання технічного стану конструкцій проводиться з метою встановлення небезпеки їх руйнування, тобто ступеня її критичного стану, а також можливості подальшого використання конструкції (з підсиленням або без нього).

Також сформовані основні методи інженерного захисту підземних споруд від динамічного впливу.

У **другому розділі** наведені типи ґрунтових умов та зон динамічного навантаження міста Київ.

Територія Києва розташована у крайній зоні найбільшої геологічної структурної одиниці – Дніпровсько-Донецької западини, на її південно-західному схилі, де глибина залягання кристалічного фундаменту западини близько 500 м.

Місто Київ поділене на 3 зони, залежно від вразливості до впливу динамічних навантажень:[55]

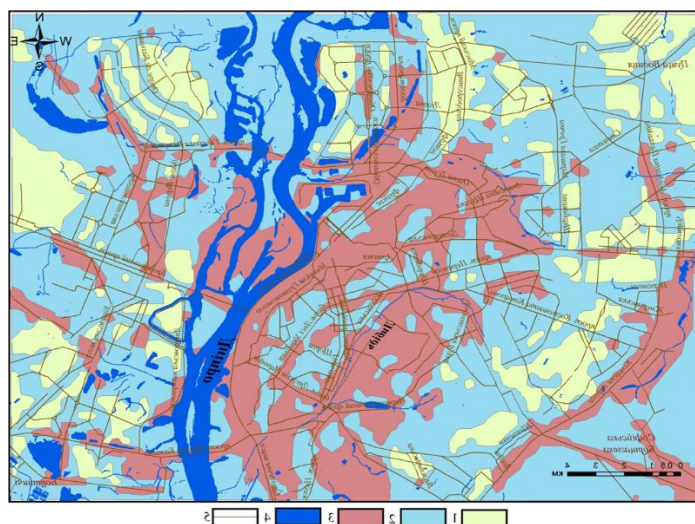


Рис. 2.1 Схема районування геологічного середовища території міста Київ в залежності від впливу динамічних навантажень. I-III – типи геологічного середовища, відповідно до таблиці 4.

Таблиця 2.4 Типізація геологічного середовища за стійкістю до впливу динамічних навантажень

Т и п Г С	Критерії стійкості							
	Динамічне навантаження		Статичне навантаження, бали	Характер відкладів		Характер рельєфу		Інженерно-геологічні процеси та явища
	Щільність Трансп. магістралей Км/км ²	Віброшвидкість частинок ґрунту, дБ		Ґрунтові основи	Розрахунковий опір ґрунту, кПа	Тип рельєфу	Морфометрія	
I	<1,5	<46	4-5	Міцні ґрунти, піски, супіски, суглинки	>150	Моренно-льодовикові рівнини, пласкі ділянки надзаплавних терас	Нахил поверхні до 4	Відсутні або застабілізовані
II	1,5-2,5	46-73	3	Слабкі природні ґрунти, закріплені в результаті наміву	>150	Ділянки водовідливів рівнин зі слабким нахилом поверхні	Нахил поверхні 4 - 8	Процеси застабілізовані
III	>2,5	>73	1-2	Слабкі просідні ґрунти, ґрунти з особливими властивостями та складом	<150	Долини маліх річок, схили з активним розвитком ярів, провалів	Нахил поверхні >8	Активний прояв просідання, зсувів, підтоплення

До типів I зони відносяться ділянки із ґрунтовими товщами щільних піщаних відкладів із низьким ступенем насичення водою; суглинками та глинами щільної будови. Шари ґрунтів, здатних до розрідження, залягають на глибинах від 20 м від поверхні.

Розрізи II зони представлені піщаними алювіальними відкладами, що підстилаються глинистими мергелями; намивними або насипними відкладеннями, які залягають на сучасних заплавах терасах.

До типів III зони відносяться ділянки із ґрунтовими товщами, представленими моренними відкладами, перекриті суглинками лесоподібними та підстилаються пісками. Третій тип містить піщані обводнені відклади зернистих порід, які найбільш піддаються впливу динамічних навантажень.

У третьому розділі проводимо моделювання стану системи «споруда – основа» за допомогою програмного комплексу «PLAXIS»

Для моделювання огорожуючої конструкції для виконання глибокої виїмки та визначення впливу на її стійкість в залежності від розташування різних видів будівельної техніки в її верхній частині був використаний розрахунковий комплекс PLAXIS.

Модель Мора - Кулона (Mohr-Coulomb Model)

MC - пружно-пластична модель Мора-Кулона включає в себе п'ять вхідних параметрів: модуль Юнга (E), коефіцієнт Пуассона (ν), зчеплення (c), кут тертя (ϕ) і кут ділатансії (ψ). Ця модель являє наближення "першого порядку" поведінку. Для кожного шару одна оцінка постійної середньої жорсткості. Завдяки цій постійній жорсткості, розрахунки порівняно швидкі. Крім цього п'ять параметрів моделі, згадані вище, і початкові умови ґрунту відіграють істотну роль в найбільшій проблемі ґрунтових деформацій.

Модель ґрунту, що стає жорсткішим (Hardening Soil Model)

HS - поліпшена модель моделювання поведінки ґрунту. Як для моделі Мора-Кулона, граничні стани тиску описані за допомогою кута внутрішнього тертя (ϕ), зчеплення (c), і кута ділатансії (ψ). Однак, жорсткість ґрунту описана більш точно, використовуючи три різних жорсткості: модуль деформації при навантаженні (E_{50}), модуль деформації при розвантаженні (E_{ur}), одометричеський модуль деформації (E_{oed}). На відміну від моделі MC, модель HS враховує той фактор, що всі жорсткості зростають з тиском.

В розглянутій і моделі в представленій роботі була використана Модель ґрунту, що стає жорсткішим (Hardening Soil Model), яка більш наближена для моделювання глибоких виїмок.

ID	Name	Type	γ_{unsat} [kN/m ³]	γ_{sat} [kN/m ³]	k_x [m/day]	k_y [m/day]	E_{50}^{ref} [kN/m ²]	E_{oed}^{ref} [kN/m ²]	E_{ur}^{ref} [kN/m ²]	c_{ref} [kN/m ²]	ϕ [°]	ψ [°]
1	1-nasip	Drained	18.5	19.0	3.0000	3.0000	24000.0	24000.0	72000.0	2.0	27.0	0.0
2	2a-pisok milkyi	Drained	19.4	19.4	3.0000	3.0000	24000.0	24000.0	72000.0	2.0	32.0	2.0
3	3-supisok plastychnyi	Drained	18.6	18.6	0.8000	0.8000	11000.0	11000.0	33000.0	11.0	21.0	0.0
4	2-pisok ser. krupnasty	Drained	20.4	20.4	5.0000	5.0000	50000.0	50000.0	1.5E5	3.0	36.0	6.0
5	5-suglinok tugopl.	Drained	19.5	19.5	0.2000	0.2000	20000.0	20000.0	60000.0	30.0	21.0	0.0
6	6a-glyna rozuchilena	Drained	19.7	19.7	0.0200	0.0200	21000.0	21000.0	63000.0	48.0	14.0	0.0
7	6-glyna napivtverda	Drained	18.7	18.7	0.0100	0.0100	28000.0	28000.0	84000.0	70.0	18.0	0.0

ID	Name	Type	EA [kN/m]	EI [kNm ² /m]	w [kN/m ²]	v [-]	M_p [kNm/m]	N_p [kN/m]
1	stena 0.8m	Elastic	2.448E7	1.3056E6	5.6	0.18	1E15	1E15

ID	Name	EA [kN/m]	F _{max,comp} [kN/m]	F _{max,tens} [kN/m]	
1	rasporka 0.82m, ch=5m	87666.0	2E14	2E14	
2	anker, ch=2m	51000.0	5E14	5E14	

ID	Name	Type	EA [kN/m]	N _p [kN/m]	
1	koren, ch=2m	Elastic	1.01E7	1E10	

Мал. 3.42. Використані інженерно-геологічні характеристик ґрунтів та міцнісні характеристики елементів огороження котловану (конструкція "стіна в ґрунті", розпірки, вільна канатна частина анкера та корінь), що були використані при моделюванні.

Аналіз результатів моделювання

Малюнки 3.43...3.45

Розрахункова модель 1 відображує роботу конструкції огороження котловану, що виконана методом "стіна в ґрунті", шириною 0,8 м, довжиною 26 м з чотирма ярусами розпірних конструкції з металевої труби $\varnothing 820 \times 10$ з кроком 5 м. В даній розрахунковій моделі не прикладені навантаження від будівельної техніки, а отримані результати слугують для зрівняння впливу обраних типів техніки на переміщення конструкції огороження котловану та зусиль, що в ній виникають. Максимальне переміщення "стіни в ґрунті" складає 47,13 мм, а згинаючий момент – 91,78 мм

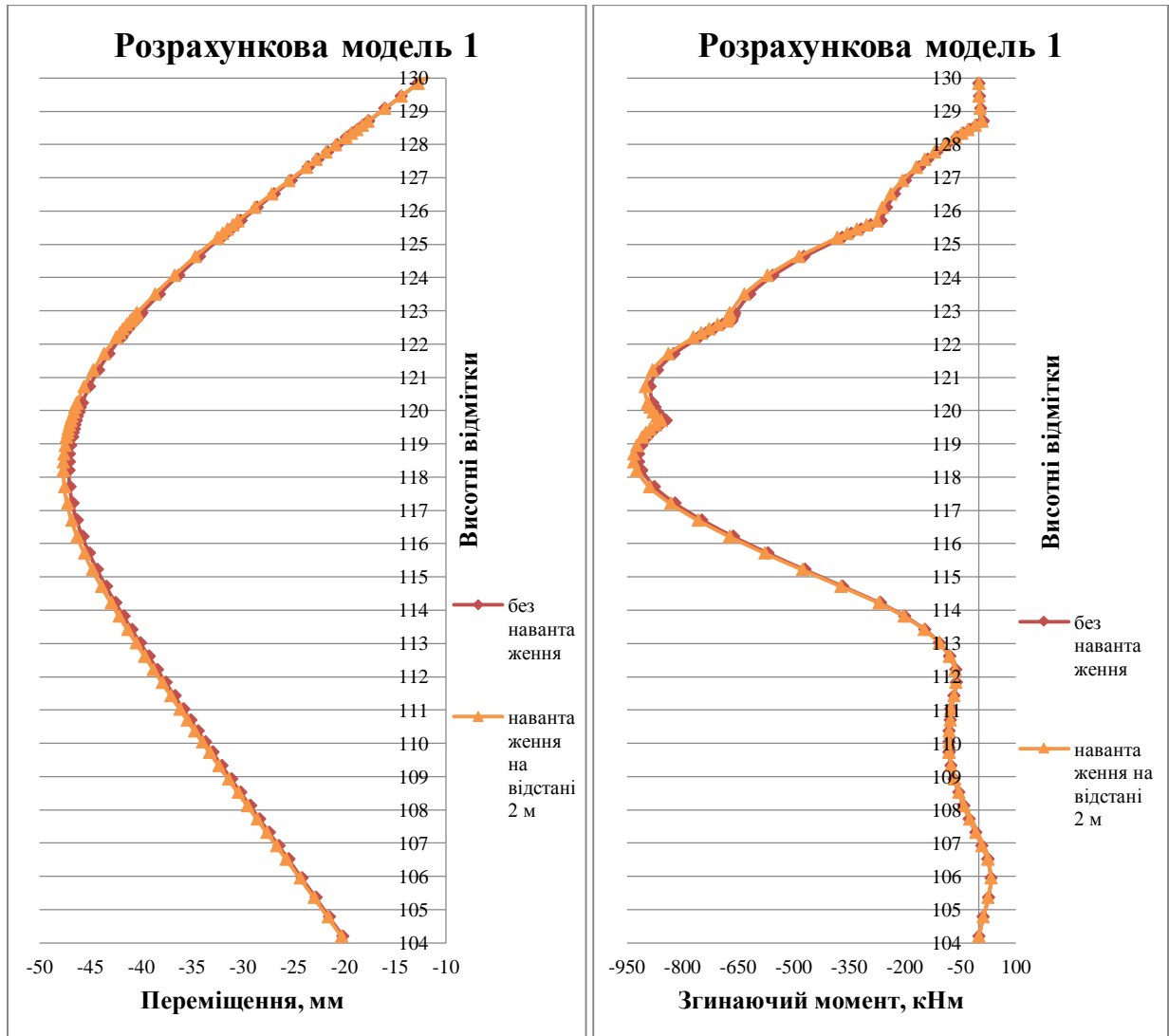
Малюнки 3.46...3.48

До розрахункової моделі 1 прикладене навантаження від будівельної техніки, а саме Бульдозер Liebherr PR 714 LGP і відображає вплив на поведінку конструкції огороження котловану від техніки на відстані 2 м. В зв'язку з тим, що розрахунковий комплекс двовимірний і не дає можливості змодельовати навантаження від гусені бульдозера тільки в місці контакту з поверхнею ґрунту – навантаження прикладене як розподілене в kH/m^2 і дорівнює вазі бульдозера поділеній на транспортну площу техніки. Подальші прикладання навантаження від різних видів будівельної техніки розраховувалися аналогічно.

Для візуалізації отриманих даних були побудовані *графіки 3.48*, що зрівнюють переміщення та зусилля в конструкції огороження до прикладання навантаження та після.

На графіках 3.1 ми можемо прослідити незначний приріст в переміщеннях, а саме – *0,55 мм*, та в згинаючому моменті – *1,35 тм*. В зв'язку з незначним впливом прикладеного навантаження на конструкцію огороження, розрахунки з прикладанням навантаження на відстані 5 м не були виконані.

На основі цих даних можна зробити висновок, що легка будівельна техніка, така як Бульдозер Liebherr PR 714 LGP, вагою до 12-14 т не має значного впливу на стійкість конструкції "стіна в ґрунті".

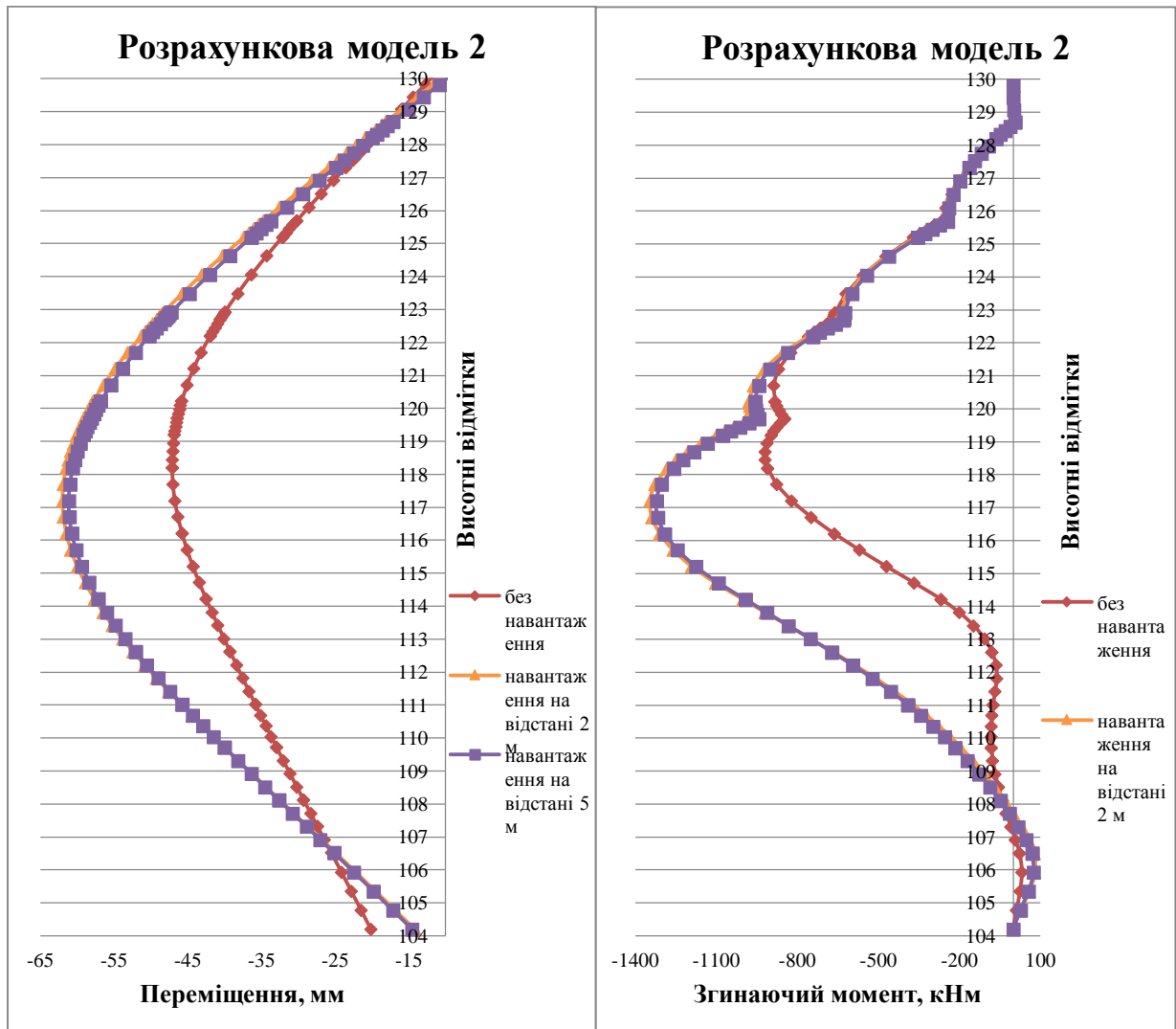


Графік 3.1. Переміщення конструкції огороження котловану та згинаючий момент, що в ній виникає в розрахунковій моделі 1. Порівняння результатів до та після прикладання навантаження

Малюнки 3.49...3.54

Розрахункова модель 2 показує вплив на поведінку конструкції огороження котловану від прикладеного навантаження від будівельної техніки, а саме кран Liebherr HS 883 HD, на відстанях 2 та 5 м від осі огороження.

На порівняльних графіках 3.2 ми можемо прослідити приріст в переміщеннях – 14,9 мм, та в згинаючому моменті – 42,22 тм.



Графік 3.2. Переміщення конструкції огороження котловану та згинаючий момент, що в ній виникає в **розрахунковій моделі 2**. Порівняння результатів до та після прикладання навантаження на відстанях 2 та 5 м.

Згідно епюр, що показані на графіках бачимо значний приріст в переміщеннях, що склали майже 32% від значення до прикладання навантаження та приріст в величинах згинаючих моментів – 46% від першочергового значення.

При прикладанні навантаження на відстані 5 м від осі конструкції огороження можна побачити незначне зменшення в значеннях переміщень та згинаючих моментів в конструкції.

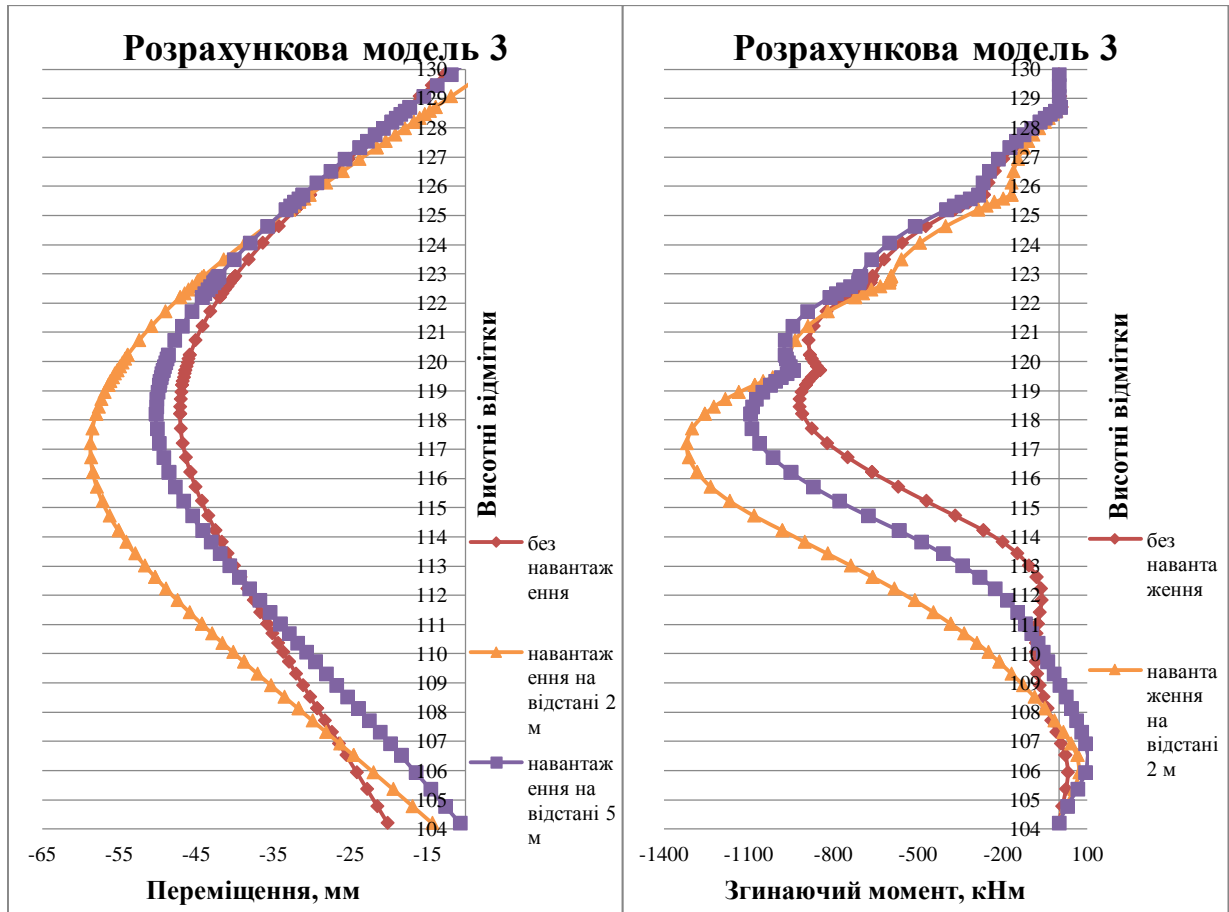
На основі отриманих результатів робимо висновок, що під'їзд великогабаритної та важкої будівельної техніки, такої як кран Liebherr HS 883 HD, вагою 105 т, повинен прораховуватись окремо і тільки при отримання безпечної відстані відображати переміщення цієї техніки в Проекті виробництва робіт.

Якщо існує необхідність розташування важкої техніки близько до огороження котловану – необхідно провести перевірочні розрахунки конструкції огороження та прийняти необхідні зміни для попередження ненормативних переміщень, та перевищення величини згинаючого моменту від розрахункового.

Малюнки 3.55...3.60

Розрахункова модель 3 показує вплив на поведінку конструкції огороження котловану від прикладеного навантаження від будівельної техніки, а саме автобетонозмішувач КамАЗ-65115-3958, на відстанях 2 та 5 м від осі огороження. Найбільший вплив обрана техніка має при повному заповненні бетоном автобетонозмішувача (при середньому значенні об'єму перевезення бетонної суміші 10 м³ додаткова вага буде складати 25 т)

На порівняльних графіках 3.3 ми можемо прослідити приріст в переміщеннях – 11,6 мм, та в згинаючих моментах – 40,22 тм.



Графік 3.3. Переміщення конструкції огороження котловану та згинаючий момент, що в ній виникає в **розрахунковій моделі 3**. Порівняння результатів до та після прикладання навантаження на відстанях 2 та 5 м.

Згідно епюр, що показані на графікам бачимо приріст в переміщеннях, що склали майже 25% від значення до прикладання навантаження та приріст в величинах згинаючих моментів – 44% від першочергового значення.

При прикладанні навантаження на відстані 5 м можемо спостерігати зменшення переміщень на 8,5 мм, а величини згинаючого моменту на 23 тм, що вказую на те, що розвантаження бетону на будівельному майданчику на відстані 5 м від огороження має менший вплив на конструкцію огороження котловані ніж на відстані 2 м, що необхідно враховувати при проектуванні пересування будівельної техніки по площадці будівництва в Проекті виробництва робіт та вибору площадок для розвантаження бетонної суміші.

Малюнки 3.61...3.63

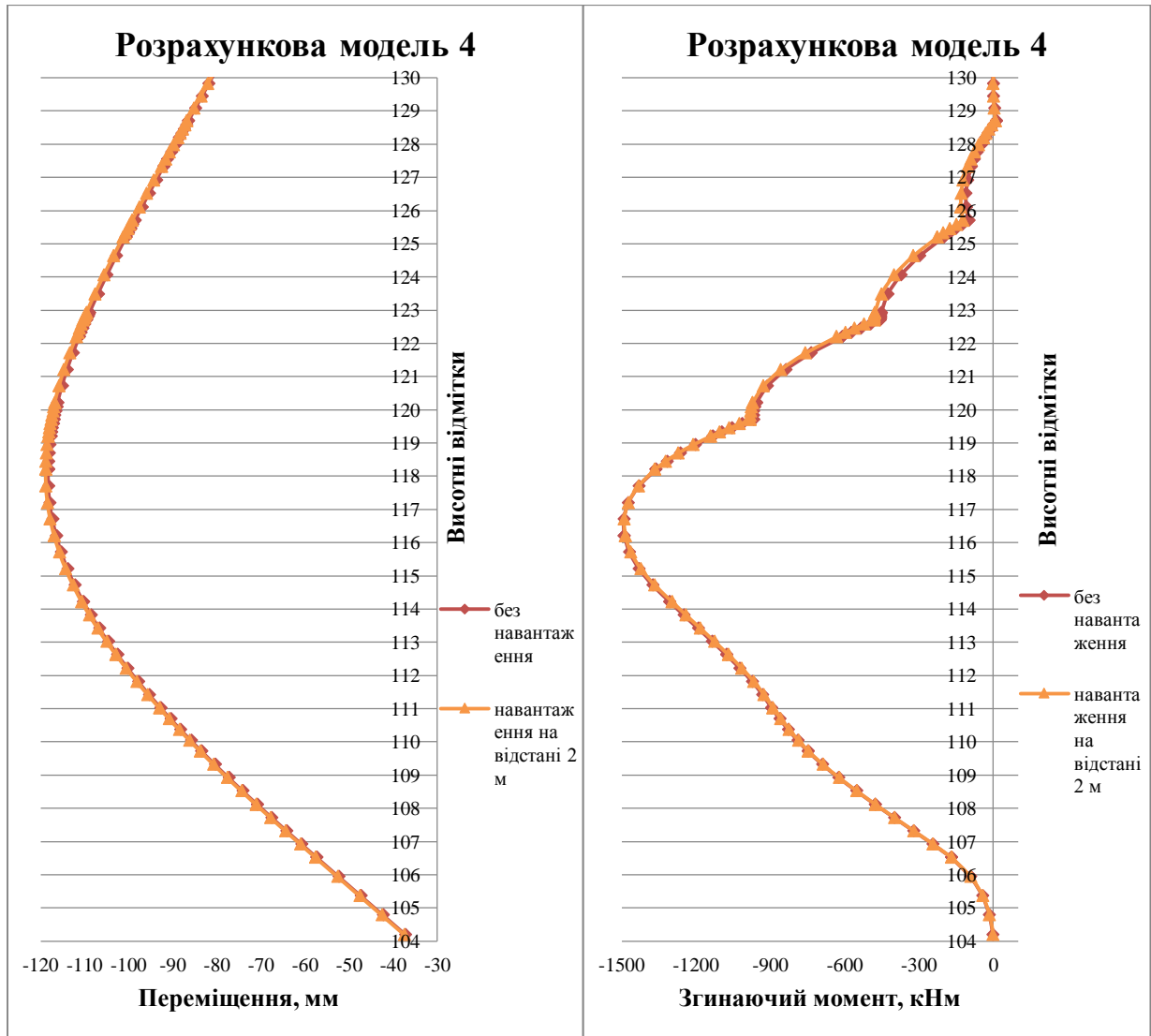
Розрахункова модель 4 відображує роботу конструкції огороження котловану, що виконана методом "стіна в ґрунті", шириною 0,8 м, довжиною 26 м з чотирма ярусами тимчасових ін'єкційних ґрунтових анкерів з кроком 2 м. В даній розрахунковій моделі не прикладені навантаження від будівельної техніки, а отримані результати слугують для зрівняння впливу обраних типів техніки на переміщення конструкції огороження котловану та зусиль, що в ній виникають. Максимальне переміщення "стіни в ґрунті" складає *118,29 мм*, а згинаючий момент – *149,0 мм*.

Малюнки 3.64...3.66

До *розрахункової моделі 4* прикладене навантаження від будівельної техніки, а саме Бульдозер Liebherr PR 714 LGP і відображає вплив на поведінку конструкції огороження котловану від техніки на відстані 2 м.

На графіках 3.4 ми можемо прослідити незначний приріст в переміщеннях, а саме – *0,65 мм*, та відсутність приросту в згинаючому моменті, що виникає в конструкції огороження В зв'язку з незначним впливом прикладеного навантаження на конструкцію огороження, розрахунки з прикладанням навантаження на відстані 5 м не були виконані.

На основі цих даних можна зробити висновок, що легка будівельна техніка, така як Бульдозер Liebherr PR 714 LGP, вагою до 12-14 т не має значного впливу на стійкість конструкції "стіна в ґрунті" як при використанні розпірних конструкцій так і при ґрунтових анкерах.

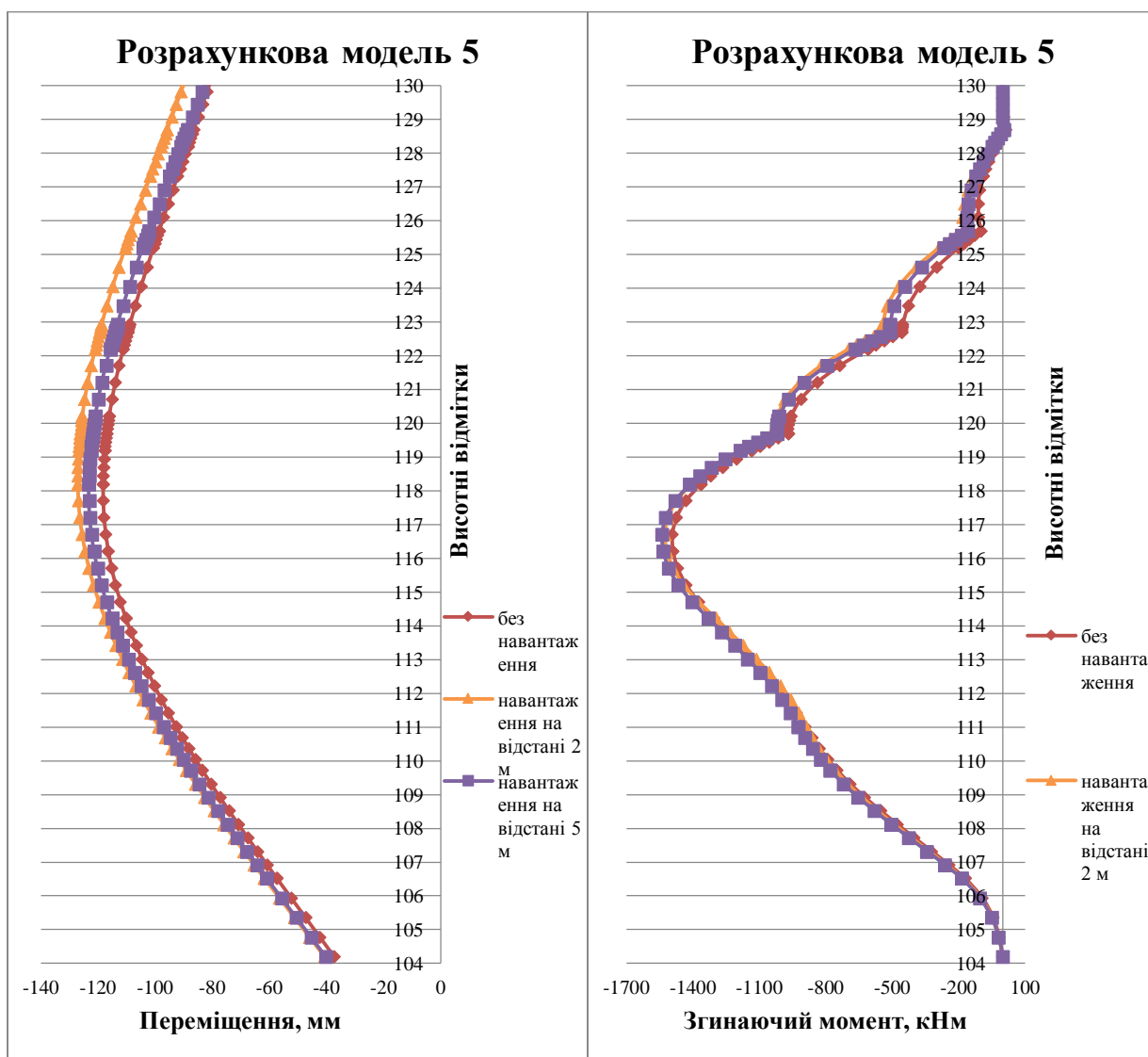


Графік 3.4. Переміщення конструкції огороження котловану та згинаючий момент, що в ній виникає в розрахунковій моделі 4. Порівняння результатів до та після прикладання навантаження

Малюнки 3.67...3.71

Розрахункова модель 5 показує вплив на поведінку конструкції огороження котловану від прикладеного навантаження від будівельної техніки, а саме кран Liebherr HS 883 HD, на відстанях 2 та 5 м від осі огороження.

На порівняльних графіках 3.5 ми можемо прослідити приріст в переміщеннях – 8,8 мм, та в згинаючому моменті – 4 тм.



Графік 3.5. Переміщення конструкції огороження котловану та згинаючий момент, що в ній виникає в **розрахунковій моделі 5**. Порівняння результатів до та після прикладання навантаження на відстанях 2 та 5 м.

Згідно епюр, що показані на графіках приріст в переміщеннях склав 7,5% від значення до прикладання навантаження та приріст в величинах згинаючих моментів – 2,7% від першочергового значення.

Згідно з попередніми результатами аналогічної схеми огороження котловану з розпірними конструкціями, можемо зробити висновок, що важка будівельна техніка не має такого значного впливу на поведінку конструкції

огородження котловану з ґрунтовими анкерами, що пов'язано в свою чергу з тим, що стійкість "стіни в ґрунті" забезпечується за рахунок роботи ін'єкційного кореня анкерів в ґрунті і при прикладанні додаткового навантаження на поверхню ґрунту основну частину цього навантаження буде сприймати канатна тяга вільної частини ґрунтових анкерів.

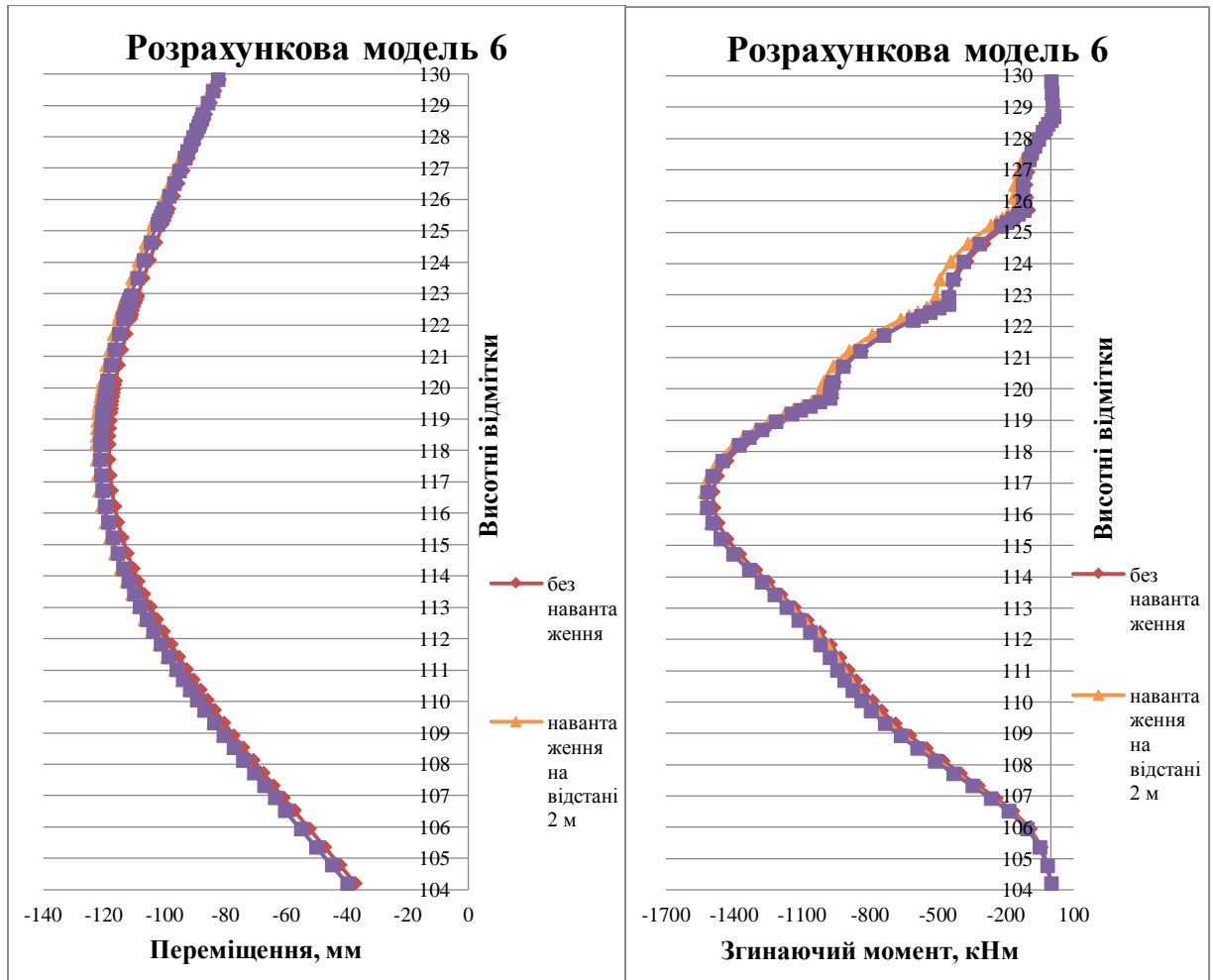
Малюнки 3.73...3.78

Розрахункова модель 6 показує вплив на поведінку конструкції огородження котловану від прикладеного навантаження від будівельної техніки, а саме автобетонозмішувач КамАЗ-65115-3958, на відстанях 2 та 5 м від осі огородження.

На порівняльних графіках 3.6 ми можемо прослідити незначний приріст в переміщеннях – *4,3 мм*, та в згинаючим моментах – *4,0 тм*.

Прикладання навантаження на відстані 5 м дає незначне зменшення розрахункових значень величин переміщення та згинаючого моменту.

При порівнянні аналогічної розрахункової моделі з розпівками можна зробити висновок про різницю робіт конструкцій з розпівками та ґрунтовими анкерами та значну різницю в прирості переміщень та згинаючих моментів.



Графік 3.6. Переміщення конструкції огородження котловану та згинаючий момент, що в ній виникає в **розрахунковій моделі 6**. Порівняння результатів до та після прикладання навантаження на відстанях 2 та 5 м.

ВИСНОВКИ

1. На урбанізованих територіях, які вже мають природні передумови просторової організації своєї геосистеми (геологічні, гідрогеологічні, геоморфологічні умови та ін.), є сформований своєрідний вібраційний фон. У великих містах, джерелами вібрацій є рух автомобільного, рейкового (трамвай, метрополітен, як наземний, так і підземний) транспорту, вібрації та удари під час проведення будівельних робіт нульового циклу (улаштування паль, ущільнення трамбуванням), об'єкти промисловості, на яких передбачено технологічні процеси з вібраційними впливами (формувальні машини, преси, турбоагрегати, центрифуги, молоти).

2. У рамках проблеми негативного впливу техногенних динамічних навантажень можна окреслити такі завдання на майбутнє: уточнення рівня вібраційного впливу на вже виділених небезпечних ділянках; визначення рівня загасань вібраційних коливань із глибиною, що є важливим для геологічного середовища; у містах зі щільною забудовою і активним зміненням рівня ґрунтових вод необхідно встановити внесок у цей процес поширення вібраційних хвиль.

3. Розглянуто можливі схеми захисту від динамічного навантаження.

4. Досліджено інженерно - геологічні умови території міста Київ. Виділено 3 зони геологічного середовища, залежно від впливу динамічних навантажень.

5. Розглянуто можливості програмного комплексу PІaxІB при моделюванні напружено-деформованого стану системи «стіна - основа».

6. При моделюванні в програмному комплексі PІaxis було виявлено, що важка будівельна техніка не має такого значного впливу на поведінку конструкції огороження котловану з ґрунтовими анкерами, що пов'язано в

свою чергу з тим, що стійкість "стіни в ґрунті" забезпечується за рахунок роботи ін'єкційного кореня анкерів в ґрунті і при прикладанні додаткового навантаження на поверхню ґрунту основну частину цього навантаження буде сприймати канатна тяга вільної частини ґрунтових анкерів.

7. У зв'язку зі значним зростанням кількості надзвичайних ситуацій в Україні через розвиток небезпечних геологічних процесів внаслідок збільшення динамічного впливу необхідною умовою експлуатації територій є їхній моніторинг з використанням сучасних технологій, що дозволяє встановити прогноз поведінки ґрунтових мас і завчасно вжити заходів з метою запобігання розвитку деформацій основи.

АНОТАЦІЯ

Стеценко О.М. Обґрунтування геомеханічної стійкості споруди «стіна в ґрунті» в умовах динамічних навантажень.

Дисертація на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю 8.05030102 - «Шахтне і підземне будівництво». - Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України, - Київ, 2017.

В роботі розглянуто напружено - деформований стан системи «стіна — основа», обґрунтовано геомеханічну стійкість споруди «стіна в ґрунті» під впливом навантажень .

За допомогою моделювання напружено - деформованого стану стіна-основа виявлено вплив будівельної техніки на стійкість споруди «стіна в ґрунті» (на прикладі інженерно - геологічних умов м. Київ).

Для оцінки стійкості споруди «стіна в ґрунті» було виконано моделювання в програмі PLAXIS, висновки зроблені на основі отриманих значень.

Отримані результати, в процесі дослідження впливу різних типів будівельної техніки на формування напружено - деформованого стану масиву ґрунту при проектуванні на них будівель чи споруд, дають можливість оцінити ефективність інженерної захисної споруди при плануванні ділянки.

Ключові слова: напружено - деформований стан, стіна в ґрунті, вигинаючий момент , деформація.

АННОТАЦИЯ

Стеценко А.Н. Обоснование геомеханической устойчивости сооружения «стена в грунте» в условиях динамических нагрузок.

Диссертация на соискание ученой степени магистра по специальности 8.05030102 - «Шахтное и подземное строительство». - Национальный технический университет «Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского» МОН Украины, - Киев, 2017.

В работе рассмотрены напряженно - деформированное состояние системы «стена - основа», обоснованно Геомеханические устойчивость соруды «стена в грунте» под воздействием нагрузок.

С помощью моделирования напряженно - деформированного состояния стена основа выявлено влияние строительной техники на устойчивость сооружения «стена в грунте» (на примере инженерно - геологических условий м. Киев).

Для оценки устойчивости сооружения «стена в Гунт» было выполнено моделирование в программе PLAXIS, выводы сделаны на основе полученных значений.

Полученные результаты, в процессе исследования влияния различных типов строительной техники на формирование напряженно - деформированного состояния массива ґрунта при проектировании на них зданий или

сооружений, дают возможность оценить эффективность инженерной защитного сооружения при планировании участка.

Ключевые слова: напряженно - деформированное состояние, стена в грунте, изгибающий момент, деформация.

ABSTRACT

Stetsenko A.N. Substantiation of the geomechanical stability of the "wall in the ground" structure under dynamic loads.

Thesis for a master's degree in specialty 8.05030102 - "Mine and Underground Construction". - National Technical University "Kiev Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky" MES of Ukraine, - Kiev, 2017.

The stress - deformed state of the "wall - base" system is considered in the work, the geomechanical stability of the "wall in the ground" environment is justified under the influence of loads.

With the help of modeling the stress-strain state of the wall, the basis of the influence of construction equipment on the stability of the "wall in the ground" structure (on the example of engineering and geological conditions in Kiev) was revealed.

To assess the stability of the "wall in Gunt" structure, the simulation in the PLAXIS program was performed, the conclusions are based on the values obtained.

The obtained results, in the process of studying the influence of various types of construction equipment on the formation of the stress - strain state of the soil massif in the design of buildings or structures on them, make it possible to evaluate the effectiveness of the engineering protective structure in the planning of the site.

Key words: stress - deformed state, wall in the ground, bending moment, deformation.