

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу **Галенка Євгенія Олександровича** на тему:
«Технологія гравітаційного видавлювання армобетонних конструкцій»,
представленого на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 19
Архітектура та будівництво, за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна
інженерія

Актуальність обраної теми дослідження та її зв'язок з державними програмами

Тематика дисертаційної роботи Галенка Є.О. є актуальною та практично важливою, оскільки спрямована на вирішення проблеми підвищення якості підземних стінових конструкцій та ефективності їх зведення. Запропонована технологія гравітаційного видавлювання в теорії дозволяє забезпечити контроль виготовлення конструкцій, зменшити кількість стиків і підвищити надійність споруд, що робить дослідження значущим як для науки, так і для будівельної практики. Крім того, отримані результати створюють підґрунтя для подальшої модернізації методів підземного будівництва.

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи відповідно до напрямку наукової діяльності кафедри будівельних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури за темою «Технологія гравітаційного видавлювання армобетонних конструкцій».

Оцінка обґрунтованості наукових положень дисертації, висновків та рекомендацій, їх достовірності та новизни

Наведені в дисертаційній роботі положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими і достовірними, що підтверджується комплексним теоретичним аналізом, застосуванням методів моделювання та систематизацією сучасних технологій зведення підземних конструкцій. У роботі чітко сформульовані мета та завдання дослідження, логічно побудовані

підходи до їх реалізації та обґрунтовані методи, що забезпечують досягнення поставленої мети.

Наукова новизна полягає в обґрунтуванні конструктивних і технологічних параметрів методу гравітаційного видавлювання, удосконаленні рішень опалубної модуль-форми та розвитку теорії будівельних процесів у частині підземного будівництва. Результати дисертаційного дослідження мають важливе значення для вдосконалення технології та організації будівництва стінових конструкцій глибокого закладання і створюють підґрунтя для подальшого впровадження у практику.

Наукова новизна отриманих результатів

Наукова новизна результатів дослідження у вигляді технології гравітаційного видавлювання армобетонних конструкцій стін в траншеях з глинистою суспензією характеризується наступними ознаками:

- *вперше* обґрунтовано конструктивні параметри стін в ґрунті й технологічні параметри процесу їх влаштування, за якими відкривається можливість використання методу гравітаційного видавлювання при забезпеченні підвищеної якості стін та продуктивності їх влаштування. До таких параметрів віднесено геометричні розміри та монтажна вага конструкції, час набирання розпалубної міцності, час початку тужавіння бетону, час набирання максимальної міцності бетоном, за якої ще відсутнє зчеплення з поверхнею палуби, а також залежності продуктивності та трудомісткості процесу виготовлення конструкції від згаданих параметрів;
- *удосконалено* конструктивно-технологічне рішення модуля-форми опалубки для реалізації нової технології гравітаційного видавлювання стін в ґрунті, обґрунтовані основні конструктивні параметри опалубки, які є підґрунтям для її промислового виготовлення;
- *отримала подальший розвиток* теорія будівельних процесів в частині зведення підземних вертикальних стінових конструкцій та технології зведення підземних споруд.

Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає у підвищенні ефективності технології влаштування стін в ґрунті шляхом обґрунтування та розроблення технології влаштування стінових армобетонних конструкцій методом гравітаційного видавлювання, що дозволяє конструкторам розробити конструктивні рішення опалубної модуль-форми гравітаційного видавлювання, проєктувальникам розробляти відповідні технологічні карти, а будівельним організаціям реалізовувати технологію гравітаційного видавлювання армобетонних конструкцій підземних споруд. Застосування даної технології дозволить контролювати якість конструкції на етапі її виготовлення, що, зі свого боку, підвищить ефективність зведення підземних стінових конструкцій. Метод гравітаційного видавлювання дозволяє збільшити продуктивність процесу влаштування монолітних стін в ґрунті до 17 % і зменшити трудомісткість процесу до 9 %.

Повнота викладу наукових результатів у опублікованих працях та апробація результатів дослідження

Основні результати, викладені у дисертаційній роботі, опубліковано у 9 друкованих працях, з яких 4 статті у вітчизняних фахових виданнях (усі індексуються у міжнародних базах даних) та 5 тез доповідей на конференціях.

Кількість та обсяг опублікованих праць дозволяють зробити висновок щодо повноти висвітлення результатів дисертаційного дослідження як у публікаціях, так і при апробації на конференціях державного та міжнародного рівня.

Оцінка структури дисертації, мови та стилю викладення

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного з розділів та загальних висновків, списку використаних джерел зі 118

найменувань та 2 додатків. У дисертації розміщено 11 таблиць і 39 рисунків. Повний обсяг дисертації – 190 сторінок. Основна частина в складі чотирьох розділів і загальних висновків містить 146 сторінок, список використаних джерел – 13 сторінок, додатки – 5 сторінок.

Назва дисертаційної роботи повною мірою відповідає змісту та отриманим результатам, представленим до захисту відповідно до спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Дисертаційна робота структурована і відповідає послідовності виконання поставлених завдань дослідження та досягненню поставленої мети.

У *вступі* обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи. Визначено об'єкт та предмет дослідження. Сформульовано мету та вказано завдання для її досягнення. Наведено та розкрито наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів. Зазначено особистий внесок здобувача та наведено дані про апробацію результатів дисертації.

У *першому розділі* виконано аналіз технологій зведення підземних вертикальних стінових конструкцій глибокого закладання. Виявлено, що застосування технології «стіна в ґрунті» для зведення підземних вертикальних стінових конструкцій глибокого закладання має свої недоліки, а саме: при зведенні монолітних конструкцій ускладнений контроль якості конструкції в процесі її бетонування, за рахунок наявності глинистого розчину виникає налипання глини на арматурний каркас, а завдяки додатковому впливу гідрогеологічних умов виникає неоднорідність структури бетонного каменю. Для вирішення цих недоліків пропонується застосовувати для зведення стіни в ґрунті метод гравітаційного видавлювання.

У *другому розділі* сформульовано загальну методологію відбору та класифікації факторів впливу. У результаті всі фактори були розподілені за чотирма групами: конструктивні параметри стінової конструкції, параметри бетонної суміші, конструктивні параметри модуль-форми та інші фактори. Для кожного фактору чітко визначено діапазон змін і нормативні чи оптимальні значення. Такий ретельний опис дає змогу застосовувати подальше математичне

моделювання, оскільки кожен фактор представлено як незалежну змінну з визначеним інтервалом і межами. Було залучено експертне опитування, де найбільш критичні фактори впливу оцінювали фахівці будівельної галузі. Цей факторний добір забезпечив відсіювання малоефективних чи надто складних для оцінки змінних, аби сконцентруватися на тих, що дійсно формують параметри якості та тривалість процесу.

У *третьому розділі* застосовано математичне моделювання й аналітичний аналіз для дослідження параметрів: монтажною ваги конструкції, тривалості технологічних етапів, їх продуктивності, трудомісткості та собівартості.

У дослідженні тривалості, продуктивності, трудомісткості та собівартості процесу бетонування конструкції застосовано низку взаємопов'язаних методик. Щодо тривалості, основною методикою став поетапний аналіз кожної операції з використанням аналітичного моделювання. Були визначені залежності тривалостей виконання окремих операцій від геометричних параметрів конструкції і технологічних параметрів зведення конструкції, також були враховані технологічні обмеження виконання робіт.

Продуктивність і трудомісткість досліджувалась на основі отриманих результатів дослідження тривалості виготовлення конструкції. Собівартість досліджувалась на основі сукупної собівартості окремих робіт і витрат на влаштування конструкції методом гравітаційного видавлювання.

У *четвертому розділі* проведено систематизацію та узагальнення результатів дослідження, що дозволило сформулювати практичні рекомендації для впровадження технології гравітаційного видавлювання при зведенні підземних стінових армобетонних конструкцій.

Загальні висновки в повній мірі відображають зміст наукових та практичних результатів та відповідають поставленим завданням.

Зауваження за текстом дисертації

До дисертаційної роботи виставлено наступні зауваження:

1. У першому розділі доцільно було б подати у табличній формі аналіз впливу негативних факторів, що виникають при влаштуванні стіни в ґрунті, на якість конструкції.

2. При оцінці маси системи гравітаційного видавлювання доцільно було б подати візуалізацію конструктивної схеми системи.

3. При дослідженні технологічних параметрів бажано було б навести оцінку стійкості стінок траншеї протягом часу видавлювання монолітної конструкції.

4. Висновки до першого і третього розділів раціонально було б скоротити.

5. У четвертому розділі бажано було б навести технологічні схеми влаштування підземних конструкцій методом гравітаційного видавлювання.

6. У тексті наукової новизни отриманих результатів (підрозділ «Удосконалено») було більш точним навести замість терміну «зручність монтажу-демонтажу» термін «технологічність монтажу-демонтажу».

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...»

Дисертаційна робота за актуальністю, обсягом, стилем та мовою викладення відповідає вимогам МОН України та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р., а саме пунктам 5, 6, 7, 8, 9.

Загальний висновок

Дисертація здобувача Галенка Євгенія Олександровича на тему: «Технологія гравітаційного видавлювання армобетонних конструкцій» є завершеною науково-кваліфікаційною працею, у якій наведено та обґрунтовано результати досліджень, що вирішують поставлені завдання відповідно до мети досліджень. Дисертація відповідає компетентностям

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, а саме: здатності до системного аналізу світової науково-технічної інформації з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження; здатності проводити та аналізувати аналітичні дослідження; здатності презентувати результати досліджень у вигляді публікацій.

На основі аналізу даної дисертаційної роботи, представленої на відгук, вважаю, що її автор Галенко Євгеній Олександрович заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 19 Архітектура та будівництво, за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри технології та
організації будівельного виробництва
Харківського національного університету
міського господарства
імені О.М. Бекетова

Ігор ШУМАКОВ