

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора
Грицука Ігоря Валерійовича

на дисертаційну роботу Калюжного Олексія Вікторовича
«Вдосконалення технічної експлуатації воднотранспортних портових
гідротехнічних споруд гравітаційно-пального типу»,
що представлена до захисту в спеціалізовану вчену раду Д.41.060.01 при
Одеському національному морському університеті на здобуття наукового
ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності
05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

На рецензію надані дисертаційна робота, автореферат, копії
опублікованих праць.

Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими програмами, планами і темами

Економічний і соціальний розвиток України передбачає значний
розвиток транспортної галузі, зокрема, водного транспорту. Важливими
завданнями розвитку воднотранспортної галузі відповідно до Закону України
«Про морські порти України» є безпечна експлуатація, належне утримання,
ефективне управління і використання об'єктів портової інфраструктури, в
тому числі гідротехнічних споруд, а також забезпечення їх своєчасної
модернізації, ремонту, реконструкції та будівництва. Ілюстрацією
відміченого служать поточні і перспективні масштабні проекти будівництва,
модернізації і реконструкції перевантажувальних комплексів у великих
портах України (Одеса, Південний, Чорноморськ, Маріуполь тощо).
Традиційні конструкторсько-технологічні рішення портових гідротехнічних
споруд значною мірою вичерпали ресурси оптимізації.

Складність інженерно-геологічних умов значної частини морського
узбережжя України у поєднанні з високою інтенсивністю експлуатаційних
навантажень на портові гідротехнічні споруди обумовлюють необхідність
розробки нових ефективних конструкцій і технологій, у тому числі споруд
змішаного типу.

У зв'язку з цим розробка інноваційних підходів при технічній
експлуатації воднотранспортних споруд, що поєднують забезпечення
необхідних параметрів міцності, стійкості і надійності з економічно
ефективними удосконаленнями, може стати важливим чинником при
реалізації поставлених масштабних завдань транспортної галузі.

Одеський національний
морський університет
Вхідний № 792/К-19
16 11 2020 р.

Дисертаційна робота здобувача є складовою частиною науково - технічної проблематики Одеського національного морського університету за темами Міністерства освіти і науки України: (1) Розробка методів забезпечення експлуатаційної і екологічної надійності воднотранспортних споруд України для інфраструктури міжнародних транспортних коридорів (номер державної реєстрації роботи 0102V005393), (2) Розробка єдиних теоретичних основ взаємодії жорстких і гнучких елементів із суцільним і водним середовищами (0106U001269), (3) Екологічно ефективні та економічні конструкторсько-технологічні рішення підпірних стінок воднотранспортних споруд (011U001978), (4) Розробка методів забезпечення ефективного функціонування інфраструктури водних шляхів (0109U000815). Розробки здобувача відповідають також держбюджетним науково-дослідним роботам ОНМУ за темами «Вдосконалення методів проектування, будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд» (2012-2014 рр.), а також «Дослідження та розробка сучасних методів та інноваційних рішень проектування, будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд» (2015-2016 рр.).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації

Достовірність та обґрунтованість наукових положень дисертації обумовлюються використанням загальновідомих теорій визначення напруженого стану систем «гідротехнічна споруда – ґрунтове середовище» та методів розрахунку, що рекомендовані діючими нормативними документами (стор. 60-79, 82-114), а також даними експериментальних досліджень гравітаційно-пальових споруд (стор. 39-58). Достовірність висновків та рекомендацій дисертації підтверджена результатами чисельного моделювання поведінки споруд змішаного типу та розрахунками напружено-деформованого стану конкретних конструкцій в реальних умовах їх експлуатації (стор. 118 - 141).

Новизна одержаних результатів:

1. Вперше розроблено інноваційне конструкторсько-технологічне рішення портової гідротехнічної споруди гравітаційно-пального типу для використання при будівництві і технічній експлуатації засобів водного транспорту, на що отримано патент України (стор. 142-146).

2. Вперше розроблено нові підходи до визначення навантажень на воднотранспортні споруди від бокового тиску ґрунту для їх проектування та

технічній експлуатації, зокрема введено поняття коефіцієнту трансформації (стор. 109-115).

3. Вперше досліджено вплив кінематики системи «гідротехнічна споруда змішаного типу – ґрунтове середовище» на сприйняття навантажень від бокового тиску ґрунту і отримано нові результати для оцінки напружено-деформованого стану даної системи. Отримані нові результати дали можливість вдосконалити та повисити надійність технічної експлуатації портової гідротехнічної споруди гравітаційно-пального типу за рахунок уточнення взаємозв'язку між переміщеннями/деформаціями конструкції і навантаженнями (стор.118-142).

4. Вдосконалені та отримали подальший розвиток методи технічної експлуатації портової гідротехнічної споруди гравітаційно-пального типу за рахунок уточнення взаємозв'язку між переміщеннями/деформаціями конструкції і навантаженнями на неї.

Практична значущість отриманих результатів

Розроблене інноваційне конструкторсько-технологічне рішення гідротехнічної споруди гравітаційно-пального типу дозволяє удосконалити методи проектування, будівництва і технічної експлуатації водотранспортних споруд, забезпечує підвищення їх економічних і експлуатаційних параметрів.

Запропоновані підходи при розробці кінематичної моделі системи «ґрунтове середовище-портова споруда» дозволяють більш точно, ніж традиційні методи, описати реальні умови взаємодії споруди, яка експлуатується, з ґрунтовим середовищем, тобто оцінити фактичну несучу спроможність системи.

Практичну цінність мають наступні результати:

- інноваційне конструкторсько-технологічне рішення портової гідротехнічної споруди гравітаційно-пального типу, що базується на застосуванні залізобетонних блоків вище рівня дна водойми, а буронабивних паль нижче рівня ґрунту дна (стор. 142-146);
- метод визначення навантаження на гідротехнічні споруди розпірного типу від бокового тиску ґрунту з урахуванням його кінематики (стор. 118-141).

Практичне значення результатів роботи підтверджується актами впровадження при проектуванні та реконструкції причалу №9 морського порту Південний та у навчальному процесі ОНМУ.

Обґрунтованість та достовірність висновків дисертації не викликає сумнівів, оскільки:

- перший висновок базується на патенті України на винахід, що отриманий автором. Зауважень немає.
- другий висновок стосується нових підходів до визначення навантажень від бічного тиску ґрунту при проектуванні і розрахунку споруд гравітаційно – пальового типу для використання при проектуванні і реалізації заходів по технічній експлуатації даних конструкцій. Тут слід конкретизувати, що саме є добутком автора. На думку опонента, це введення такого корисного поняття, як коефіцієнт трансформації, що демонструє перерозподіл тиску ґрунту на гідротехнічну споруду в залежності від її переміщень.
- третій висновок відображає внесок автора у дослідження розробленої їм нової споруди; цього до автора ніхто не робив. Зауважень немає.
- четвертий висновок підкреслює ефективність застосованого чисельного моделювання системи «споруда змішаного типу - ґрунтове середовище» шляхом порівняння з традиційними методами розрахунку. На думку опонента, цей висновок був би більш обґрунтованим у разі зіставлення також із даними фізичних експериментів.
- п'ятий висновок відображає результати впровадження наукових розробок та практичних рекомендацій, отриманих в дисертаційній роботі, на виробництві та в навчальному процесі. Достовірність висновку підтверджується актами впровадження, наведеними в додатках дисертації. Зауважень немає.

Таким чином, наукова новизна в повному обсязі відображена у висновках дисертаційної роботи, а самі одержані висновки і наукові положення та практичні рекомендації є достовірними та науково обґрунтованими.

Структура, зміст й оформлення дисертаційної роботи

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог ДАК України та складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і чотирьох додатків. Загальний обсяг роботи складає 169 сторінок, у тому числі 147 сторінок основного тексту, 53 рисунки, 5 таблиць, 12 сторінок списку використаних джерел, 9 сторінок додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, показано зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено об'єкт і предмет

досліджень, викладено наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, описано особистий внесок здобувача, наведено структуру і обсяг дисертаційної роботи, надані відомості про анотацію та публікації.

У першому розділі розглянуто гравітаційно - пальові конструкції і методи їх технічної експлуатації як ефективний розвиток і вдосконалення портової гідротехніки, в цілому, і воднотранспортних портових гідротехнічних споруд змішаного типу, зокрема. Доведено, що гравітаційно - пальові основи можуть розглядатися як ефективні конструктивні елементи причальних, захисних і берегозахисних споруд. Їх впровадження в практику експлуатації воднотранспортних споруд і портового гідротехнічного будівництва сприятиме підвищенню економічності технічних рішень в порівнянні з традиційними типами споруд і приведе до економії як капітальних витрат при будівництві, так і експлуатаційних витрат в діяльності портів. Перспективним напрямом дослідження слід вважати також розробку інноваційних підходів до використання пальових опор, зокрема, застосування буронабивних паль.

По першому розділу можна зробити наступне зауваження: для посилення прикладного аспекту роботи слід би уточнити ті експлуатаційні умови, в яких застосування розглянутих споруд змішаного (гравітаційно-пального) типу є найбільш ефективним в порівнянні із традиційними конструкціями (глибини, категорії експлуатаційних навантажень тощо).

У другому розділі проаналізовано сучасний стан проблеми дослідження портових гідротехнічних споруд змішаного типу і їх технічної експлуатації. Виконаний аналіз відомих експериментальних досліджень моделей гравітаційно - пальових споруд. Визначено, що важливим завданням, рішення якого повинне сприяти підвищенню ефективності технічної експлуатації досліджуваних споруд і збільшенню точності розрахунку конструкції, є вдосконалення методів визначення бічних навантажень на підпірну стінку споруди, тобто навантажень від тиску розпору ґрунту, залежних значною мірою від кінематики системи «споруда - ґрунтове середовище». Одним з перспективних напрямів являється розгляд і рішення змішаної задачі, яка ураховує виникнення, одночасне існування і взаємодію в ґрунтовому середовищі, що взаємодіє із спорудою, областей граничного і дограничного напружених станів.

По другому розділу можна зробити наступні зауваження: в цьому розділі дисертації автору слід конкретизувати умови, при яких стає можливим той чи інший від переміщення або деформації воднотранспортної споруди. Тоді буде логічно проглядатися відповідний зв'язок із розрахунковими випадками, що розглянуті у четвертому розділі дослідження.

У третьому розділі виконаний аналіз навантажень на гравітаційно-пальові конструкції від тиску ґрунту в стані спокою. Розглянуті такі нові поняття, як «дорозпорний» та «довідпорний» бічний тиск ґрунту в стані спокою, що дозволяє враховувати потенційний напрям зміщень і деформацій споруди після прикладання до нього зовнішніх навантажень. Для оцінки відмінності між «дорозпорним» та «довідпорним» бічним тиском ґрунту в стані спокою введені і проаналізовані такі параметри, як «поріг гравітації» і коефіцієнт трансформації. На основі чисельного моделювання виявлено і вивчено якісний і кількісний вплив основних початкових даних на величини бічного тиску ґрунту засипки на підпірну стінку споруди: кута внутрішнього тертя засипки і кута контактного тертя. Розроблено рекомендації по оптимальному застосуванню розрахункових залежностей і розрахункових моделей, використовуваних при проектуванні даних споруд. Отримані розрахункові залежності і результати чисельного аналізу можуть бути застосовані при проектуванні і розрахунку не лише споруд гравітаційно-пального типу, але і інших споруд, що включають жорсткі або такі, що мало деформуються, підпірні стінки.

По третьому розділу можна зробити наступне зауваження: представляється більш раціональною така компоновка цього розділу (враховуючи логічні зв'язки з розділом 4), коли описання та аналіз інноваційного рішення нової споруди змішаного типу розміщенні поперед чисельного моделювання споруди, що розглядається. Втім, оскільки відмітною частиною інноваційного рішення автору є виконання пальових опор споруди з буронабивних паль, робота верхньої частини споруди (тобто підпірної стінки) може бути проаналізована незалежно від способу виконання пальової основи.

У четвертому розділі представлено як результати чисельного експериментування до удосконалення гравітаційно – пальових споруд і методів їх технічної експлуатації при взаємодії з ґрунтовим середовищем, так і інноваційне рішення для споруд, що розглядаються. У цьому розділі вивчено основні питання застосування при технічній експлуатації портових гідротехнічних споруд кінематичних методів аналізу напружено - деформованого стану системи «підпірна стінка - ґрунтове середовище», заснованих на моделі змішаного напруженого стану ґрунту і орієнтованих на гравітаційні стінки досліджуваних конструкцій гравітаційно – пальового типу. В результаті математичного моделювання роботи жорсткої підпірної стінки отримано нові дані про вплив як геометрії експлуатованої споруди, так і основних фізико - механічних характеристик ґрунтового середовища. Новітнє конструкторсько-технологічне рішення базується на сучасній

технології виготовлення буронабивних пальових опор та їх використанні у складі гравітаційно – пальових споруд.

По четвертому розділу можна зробити наступне зауваження: в цьому розділі слід більш тісно ув'язати розробки автора в частині уточнення навантажень від бічного тиску ґрунту з запропонованим новим конструкторсько-технологічним рішенням гідротехнічної споруди гравітаційно-пального типу (конкретизувати характер та напрям переміщень споруди; довести можливість реалізації тиску ґрунту в стані спокою).

Крім зауважень, наведених вище, можна відзначити інші недоліки роботи.

1. У дисертації відсутні результати співставлення чисельного моделювання та відомих даних фізичних експериментів із конструкціями гравітаційно-пального типу
2. У дослідженні автора було б доцільно розглянути можливість використання методики чисельного моделювання, що запропонована, до випадку застосування не тільки однорядної, але і дворядної конструкції пальової основи гравітаційно-пальної споруди.
3. У роботі не описана конструкція, щодо якої представлений акт впровадження у практику проектування для розвитку причального фронту порту Південний
4. Літературний огляд в дисертації містить ряд джерел за досить рані роки (сорокові – шістдесяті роки минулого сторіччя).
5. В роботі при розгляді системи «Портова споруда - ґрунтове середовище» доцільно було б долучити умови експлуатації і взаємодію із засобами транспорту (в частині досліджень в галузі водного транспорту) у відповідних умовах експлуатації.
6. Доцільно було б матеріали другого розділу дисертації представити у першому розділі, а також розділ 3.2.1 - у першому розділі дисертаційної роботи.

Повнота викладення основних наукових положень, висновків, рекомендацій в опублікованих роботах

По матеріалах досліджень за темою дисертації опубліковано 13 друкованих праць, 7 з яких – у виданнях, що входять до переліку фахових видань України, а також 2 статті у іноземних наукових спеціалізованих журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз даних, 3 доповіді на міжнародних і українських науково-технічних конференціях, одна публікація індексована у Scopus, отримано один патент України на винахід.

Публікації відображають основний зміст дисертації. Зміст особистої участі в опублікованих у співавторстві роботах різних видань не повторюється.

Автореферат повністю відповідає змісту дисертації.

Обсяг та зміст друкованих праць надають авторові право публічного захисту дисертації.

Відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота написана діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю. Об'єм дисертації відповідає вимогам, встановленим до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Кожний розділ дослідження має логічну завершеність, а висновки за розділами знайшли відображення у загальних висновках дисертації.

Автореферат в цілому в повній мірі відображає основний зміст, наукові положення, висновки та загальні рекомендації дисертаційної роботи.

Загальний висновок

Наведені вище зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновків дисертації і не знижують загальну оцінку дисертаційної роботи.

За ознаками об'єкту та предмету дослідження, наукової та практичної новизни результатів, дисертаційна робота відповідає положенням пунктів 1, 2, 7, 16 паспорту спеціальності 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» в частині досліджень в галузі водного транспорту.

Дисертація Калюжного О.В. є закінченою науко-дослідницькою роботою, що пройшла достатню апробацію і містить практичні висновки й рекомендації, які мають наукове й прикладне значення.

З огляду на актуальність, новизну, важливість одержаних автором наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, вважаю, що дисертаційна робота «Вдосконалення технічної експлуатації воднотранспортних портових гідротехнічних споруд гравітаційно-пального типу» відповідає вимогам "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567, а її автор Калюжний Олексій Вікторович заслуговує присудження

наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Офіційний опонент:

професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок

Херсонської державної морської академії

Міністерства освіти і науки України,

доктор технічних наук, професор

Грицук І.В.

Підпис професора кафедри експлуатації

суднових енергетичних установок

Херсонської державної морської

академії, доктора технічних наук,

професора засвідчую

Проректор з науково-педагогічної роботи

Херсонської державної морської

академії, кандидат технічних наук,

доцент



Бень А.П.