

ВІДГУК

Кузло Миколи Трохимовича

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора,
в.о. завідувача кафедри автомобільних доріг, основ і фундаментів
Національного університету водного господарства
та природокористування (м. Рівне)

на дисертаційну роботу **Полякова Володимира Михайловича** на тему
«Удосконалення технології влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання», поданої на здобуття ступеня доктора філософії
у галузі 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю
192 «Будівництво та цивільна інженерія»

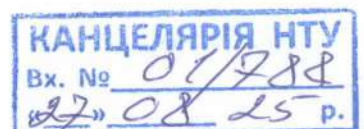
Актуальність теми дисертаційної роботи

Одним із основних факторів, що впливає на надійність і довговічність дорожньої конструкції автомобільних доріг є наявність надлишкової вільної води, особливо під час відлиг у весняний період або значних атмосферних опадах. Наявність вільної води приводить до зміни деформаційних характеристик ґрунту основи та дренажного шару, власної ваги ґрунту, тощо. Надмірне навантаження від дорожньо-будівельної техніки під час зведення дорожньої конструкції призводить до виникнення значних деформацій, які ускладнюють, а у деяких випадках унеможливають, на початковій стадії експлуатацію автомобільної дороги.

Одним з економічно обґрунтованих шляхів вирішення цього питання є влаштування дренажів мілкового закладання. Важливим фактором на етапі проектування цих конструкцій є забезпечення міцності дорожньої конструкції з трубчастими дренами різних матеріалів за походженням.

Дренажні конструкції з трубчастими дренами під шарами дорожнього одягу є нетиповими у порівнянні з існуючими на гідромеліоративних системах та інших об'єктах, що потребують осушення. Це вимагає розроблення спеціальних технологічних рішень щодо режимів ущільнення шарів основи дорожнього одягу та оцінки стану дренажних труб. Крім того, на сучасному етапі не проводилися дослідження щодо впливу динамічного навантаження від дорожньо-будівельної техніки на дорожню конструкцію з послаблюючими зонами, за рахунок наявності дренажних труб.

Вище наведені актуальні задачі обумовлюють необхідність в розробленні спеціальних технологічних рішень щодо режимів ущільнення шарів основи та оцінки стану труб з матеріалів різного походження.



Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Основні дослідження теоретичного і прикладного характеру виконані згідно з планами науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України «Агентство відновлення», в рамках виконання господарсько-договірних науково-дослідних робіт: «Провести дослідження та розробити методичні рекомендації щодо розрахування та умов використання протиінфільтраційних шарів на автомобільних дорогах загального користування» (державний реєстраційний № 0123U104749), «Виконати аналіз та розробити методичні рекомендації щодо розрахування максимального дощового стоку та методів його регулювання» (державний реєстраційний № 0123U104747).

Результати наукових досліджень впроваджено в навчальний процес Національного транспортного університету під час підготовки фахівців зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Автомобільні транспортні засоби».

Результати дисертаційного дослідження були використані на об'єкті капітального ремонту вул. Зрошувальна Дарницького району міста Києва, ПАТ «Броварське шляхово-будівельне управління №50», зокрема під час проектування транспортних споруд, а саме робіт з влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання.

Аналіз змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної науково-практичної задачі, що полягає в удосконаленні технології влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання з визначенням їх коефіцієнту якості. Робота складається з чотирьох розділів, кожен з яких висвітлює важливі аспекти дослідження.

У першому розділі наведено аналіз існуючих методів проектування дренажів мілкового закладання. Проаналізовано і узагальнено результати попередніх досліджень щодо зміни водно-теплого режиму дорожньої конструкції протягом річного циклу. Проаналізовано залежності, які визначають величину вбирання вологи ґрунтами, що залежить від їх початкової вологості, сумарної кількості та тривалості випадання опадів.

Проведено аналіз застосування дренажних конструкцій на автомобільних дорогах загального користування, що дало можливість сформулювати основні напрямки досліджень конструкцій з дренажами мілкового закладання.

Досліджено, що нерівності дорожнього покриття в процесі експлуатації збільшуються, як від навантаження автомобілів, так і від нерівномірного зволоження земляного полотна та основи, що обумовлює швидку втрату рівності та міцності дорожніх одягів на перезволожених ділянках доріг.

Разом з тим, встановлено випадки, що на етапі влаштування дренажних конструкцій відбувається їх руйнування від динамічного навантаження дорожньо-будівельної техніки. Це пояснюється тим, що щільність ґрунту під час виконання будівельних та ремонтних робіт ще не досягає своїх регламентованих значень. Будівельна техніка, що рухається над дренажними трубами, створює додаткове динамічне навантаження, яке і приводить до їх руйнування. Тому постає нагальна потреба у визначенні значень руйнівного динамічного навантаження від дорожньо-будівельної техніки на дренажні конструкції мілкового закладання з трубчастими дренами.

У **другому розділі** проведено експериментальні дослідження щодо визначення навантажень від дорожньо-будівельної техніки на дренажні конструкції мілкового закладання на етапі їх влаштування. Дослідження проводились для дренажних конструкцій з трубчастими дренами з різних матеріалів (бетон та полівінілхлорид (ПВХ)).

Розроблено та створено вимірювальну вантажну платформу комплексу для експериментальних досліджень навантажень від дорожньо-будівельної техніки на дренажні конструкції мілкового закладання на етапі їх влаштування. Для контролю та фіксації даних обрано вісім тензодавачів з номінальним навантаженням 2000 кг. Отримані значення передавалися на вимірювально-реєструючий багатоканальний універсальний комплекс. Для точної та справної роботи вимірювальної вантажної платформи проведено її тарування.

У дренажній траншеї проведено монтаж вимірювальної вантажної платформи комплексу для експериментальних досліджень динамічного навантаження від дорожньо-будівельної техніки на дренажну конструкцію мілкового закладання на етапі її влаштування.

Проведено натурні дослідження дозволили визначити зміну навантажень на бетонну трубу від дренувального шару основи дорожнього одягу під час її влаштування із залученням дорожньо-будівельної техніки. Під час влаштування дренажної конструкції, із залученням навантажувача вагою 16,5 т, навантаження поступово досягла значення 580 кГ. В процесі ущільнення основи дренажної конструкції, із залученням котка вагою 13,82 т, статичне навантаження після кожного проходу котка поступово збільшувалась, досягнувши значень на рівні 1600 кГ.

У **третьому розділі** наведено результати експериментальних досліджень з влаштування дренажних конструкцій з трубчастими дренами з різних матеріалів.

Визначено руйнівне навантаження на бетонну трубу від передніх коліс навантажувача, як технологічного транспорту. Динамічне навантаження на бетонну трубу від вібраційного дорожнього котка в різних режимах вібрації його переднього вальцю значно менше за навантаження від передніх коліс навантажувача.

У процесі проведення експериментальних досліджень щодо впливу динамічного навантаження на етапі влаштування від дорожньо-будівельної техніки на ПВХ трубу дренажної системи мілкового закладання не виявлено руйнувань тіла труби. При цьому, максимальні значення динамічного навантаження характерні для режимів вібрації переднього вальцю котка.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблено комплексний метод оцінки якості дренажної конструкції. Цей метод ґрунтується на емпіричних відомостях та експертному підході визначення показників, номенклатура та кількість яких відповідає параметрам дренажної конструкції. Інформація щодо типу параметрів дренажної конструкції збільшується із зростанням числа рівнів, а їх оптимальна кількість обумовлює обсяги вимірювань та обчислень під час отримання комплексного показника.

Розроблено математичні моделі якості дренажу поперечної та поздовжньої конструкцій мілкового закладання, які дають можливість привести до єдиного показника моделі всі властивості. Кваліметрична модель поздовжнього дренажу мілкового закладання містить 18 показників, а модель поперечного дренажу мілкового закладання – 11. Визначено, що найбільшу вагомість в дренажній конструкції має дренавальний шар (30 % для комплексного показника), зокрема його товщина складає 20 %, коефіцієнт фільтрації – 10 %.

У **четвертому розділі** наведено основні принципи проєктування оптимальних дренавальних конструкцій. Для визначення оптимальної поздовжньої та поперечної дренажних конструкцій мілкового закладання розглянуто набір критеріїв, за якими необхідно провести оцінку та зробити висновки. Визначено цільову функцію для пошуку найбільш оптимальної дренажної конструкції мілкового закладання за двома групами критеріїв: кошторисною вартістю та сукупністю техніко-технологічних показників.

Обґрунтовано технологічні параметри влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання з трубчастими дренами. Зокрема, визначено параметри гладковальцевих котків та розраховано основні показники їх дії на дренаж мілкового закладання під час ущільнення дренавального шару. Встановлено технологічні режими ущільнення дренавальних шарів з наявністю трубчастих дрена в робочій зоні земляного полотна.

Відповідно, автором були визначені оптимальні конструкції поздовжнього та поперечного дренажу мілкового закладання з різними матеріалами трубчастих

дрен з урахуванням їх кошторисної вартості.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у наступному:

На основі наданої інформації, наукову новизну отриманих результатів дисертаційної роботи можна сформулювати наступним чином:

1. Вперше проведено натурні експериментальні дослідження щодо визначення навантажень від дорожньо-будівельної техніки на конструкції трубчастих дренажів мілкового закладання з матеріалів різного походження на етапі їх влаштування.

2. Розроблено технологічні рекомендації з влаштування дренавальних шарів з наявністю трубчастих дренажів в робочій зоні земляного полотна.

3. Розроблено комплексний метод оцінки якості дренажної конструкції. Обґрунтовано номенклатуру показників дренажної конструкції, які всебічно та в повному обсязі дозволяють охарактеризувати всі її конструктивні характеристики. Сформовані моделі поздовжнього та поперечного дренажу мілкового закладання.

4. Удосконалено метод вибору оптимальних конструкцій дренажів мілкового закладання з урахуванням встановлених закономірностей впливу конструктивних та технологічних факторів.

Повнота відображення дисертаційної роботи в опублікованих працях.

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 6 наукових праць, у тому числі: 3 статті опубліковано у періодичних фахових виданнях, що входять до переліку МОН України; 3 праці у збірниках праць за матеріалами конференцій.

Структура та обсяг дисертації.

Дисертаційна робота складається з вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел із 87 найменувань та п'яти додатків. Загальний обсяг дисертації становить 237 сторінок. Основний текст викладений на 164 сторінках. Текст ілюструється 81 рисунками і містить 11 таблиць.

Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному:

1. Розроблено комплекс для експериментальних досліджень динамічного навантаження від дорожньо-будівельної техніки на дренажні конструкції мілкового закладання на етапі їх влаштування.

2. Проведено експериментальні дослідження щодо визначення навантажень від дорожньо-будівельної техніки на дренажні конструкції мілкового закладання на етапі їх влаштування. Досліджено технологічні вимоги під час влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання.

3. Вирішено технологічну задачу щодо ущільнення дренавальних шарів з трубчастими дренами в робочій зоні земляного полотна різними режимами роботи дорожніх котків. Це дає можливість приймати проєктні рішення щодо доцільності застосування трубчастих дрена з різних матеріалів.

4. Отримано математичну модель якості дренажних конструкцій мілкового закладання. Ця модель дозволяє визначити комплексний показник стану конструкції на стадії будування з урахуванням вагомості всіх параметрів характерних для певного типу дренажних систем, який ґрунтується на сукупності окремих показників, що враховані в багаторівневій кваліметричній моделі.

5. Визначено оптимальні конструкції поздовжнього та поперечного дренажу мілкового закладання з різними матеріалами трубчастих дрена з урахуванням їх кошторисної вартості.

6. Результати наукових досліджень впроваджено в навчальний процес Національного транспортного університету під час підготовки фахівців зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Автомобільні дороги, вулиці та дороги населених пунктів» та спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Автомобільні транспортні засоби».

7. Рекомендації з удосконалення технології влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання мають впровадження у практику та були використані під час влаштування транспортних споруд ПАТ «Броварське шляхово-будівельне управління №50», а саме робіт з влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання.

8. Наукові результати та практичні рекомендації дослідження були використані при роботі над науково-дослідними темами на замовлення Державного агентства відновлення та розвитку інфраструктури України, зокрема під час розроблення методичних рекомендацій щодо розрахування та умов використання протиінфільтраційних шарів на автомобільних дорогах загального користування та методичних рекомендацій щодо розрахування максимального дощового стоку та методів його регулювання.

Відповідність дисертації встановленим вимогам

Аналіз змісту дисертації дозволяє оцінити її як закінчене самостійне наукове дослідження, що містить достовірні обґрунтовані наукові та практичні результати. Викладення основного матеріалу дисертації, наукових положень, практичних результатів та висновків логічне та аргументоване. Використання матеріалів інших авторів здійснюється з посиланням на наукові праці. Мова та структура дисертації відповідають загальноприйнятому в наукових роботах. Дисертаційна робота відповідає вимогам до дисертаційних робіт на здобуття

наукового ступеня доктора філософії, що встановлені Міністерством освіти і науки України.

Відзначаючи змістовність та системність дослідження, що проведено Поляковим В.М., а також позитивно оцінюючи дисертацію «Удосконалення технології влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання», необхідно звернути увагу **на дискусійні положення, висновки та пропозиції, які вимагають додаткової аргументації автора:**

1. У першому розділі дисертаційної роботи проаналізовані дослідження щодо впливу дорожніх умов на стан автомобільної дороги в процесі її експлуатування. Доцільно було б також розглянути існуючі технологічні рішення щодо влаштування дренавальних шарів основи дорожнього одягу у відповідності до сучасних вітчизняних та європейських нормативних вимог.

2. У першому розділі доцільно було б проаналізувати існуючі дослідження напружено-деформованого стану дорожньої конструкції з трубчастими дренажами мілкового закладання.

3. У другому розділі, підрозділі 2.2 чітко не вказано параметри труби ПВХ, зокрема тип її кільцевої жорсткості, як однієї з важливих міцнісних характеристик.

4. При проведенні натурних експериментальних досліджень не розглянуто конструкцію дренажу мілкового закладання з геосинтетичним матеріалом. Відповідно, будуть виникати складності при використанні запропонованих технологічних рекомендацій для таких дренажних конструкцій.

5. Запропонований метод оцінки якості дренажних конструкцій мілкового закладання відповідає сучасному рівню моделювання на основі кваліметрії, але автором недостатньо обґрунтовано величину коефіцієнтів вагомості простих та комплексних властивостей, що характеризують якісний стан об'єкта (рис. 3.36 – 3.37).

6. З підрозділу 4.3 дисертаційної роботи не зрозуміло, на яку довжину дренажної конструкції була визначена її кошторисна вартість, відсутнє посилання на додаток Г.

7. В тексті дисертації є друкарські помилки.

Загальний висновок та оцінка дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Полякова Володимира Михайловича представляє собою завершене, самостійне наукове дослідження, присвячене актуальній задачі з удосконалення технології влаштування дренажних конструкцій мілкового закладання на основі експериментальних досліджень впливу динамічного навантаження від дорожньо-будівельної техніки.

Автор продемонстрував глибоке розуміння теоретичних основ та сучасних тенденцій під час проєктування дорожніх конструкцій з дренажами мілкого закладання.

Проведено експериментальні дослідження щодо визначення навантажень від дорожньо-будівельної техніки на дренажні конструкції мілкого закладання на етапі їх влаштування. Натурні дослідження проводились з використанням технологічного транспорту для дренажних конструкцій з бетонною та ПВХ трубами.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблено комплексний метод оцінки якості дренажної конструкції. Розроблено багаторівневу кваліметричну модель якості дренажних конструкцій мілкого закладання, яка враховує широкий спектр показників та їх вагомість. З урахуванням визначеної кількості якісних ознак дренажної конструкції, розроблено математичну модель якості дренажних конструкцій мілкого закладання.

Практична значущість роботи підтверджується успішною апробацією результатів дослідження на реальних об'єктах та їх впровадженням у навчальний процес. Результати дослідження мають широке практичне застосування під час проєктування конструкцій дренажів мілкого закладання.

Важливо відзначити, що робота виконана на високому науковому рівні, має чітку структуру та логічну послідовність викладу матеріалу. Автор продемонстрував здатність до самостійного наукового пошуку, аналізу складних технічних проблем та розроблення інноваційних рішень. Отримані результати є науково обґрунтованими та мають суттєве значення для розвитку будівництва дорожньо-транспортних споруд. Дисертаційна робота відповідає вимогам, щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Вона робить вагомий внесок у вирішення актуальної науково-практичної задачі підвищення надійності дорожньої конструкції. З огляду на актуальність теми, новизну отриманих результатів та їх практичну значущість, можна рекомендувати присудження автору наукового ступеня доктора філософії у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,

в.о. завідувача кафедри автомобільних доріг,

основ і фундаментів Національного університету

водного господарства та природокористування

Микола КУЗЛО



Олександр ЛІАНЬ