

РЕЦЕНЗІЯ

рецензента на дисертаційну роботу

Мисака Павла Васильовича

«Методи гідравлічного розрахунку точкових дощоприймальних елементів»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, загальних висновків і додатків. Загальний обсяг дисертації 198 сторінок, включаючи 93 рисунки, 15 таблиць, список використаних джерел із 139 назв на 15 сторінках та 4 додатки на 14 сторінках. У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, визначено мету та завдання роботи. Сформульовано об'єкт і предмет досліджень. Наведено основні положення, котрі лягли в основу наукових досліджень. Показано наукову новизну роботи, визначено практичну цінність результатів досліджень. Представлено особистий внесок здобувача.

Актуальність роботи. Критично важливим компонентом міської інженерної інфраструктури є системи дощового водовідведення. Їх важливим елементом є дощоприймачі, якими здійснюється збір поверхневого стоку та його відведення у мережу дощової каналізації. Важливою задачею в зв'язку з цим є забезпечення належних гідравлічних характеристик дощоприймачів, запобігаючи підтопленню урбанізованої території.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тематика роботи відповідає положенням Закону України "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки" від 11.07.2001 р. № 2623-III (зі змінами від 21.12.2023 р. № 3534-IX), Закону України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року" від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. Робота виконана у рамках наукового напрямку кафедри гідротехніки та водної інженерії Національного університету "Львівська політехніка" "Гідравліка, інженерна гідрологія, енергоефективне та раціональне водокористування".

Об'єктом досліджень у роботі є течія дощової води у точкових дощоприймачах та у відвідних трубопроводах. **Предмет досліджень** – методи гідравлічного розрахунку витратно-напірних характеристик точкових дощоприймачів для різних типів течії та режимів їх роботи.

Методи досліджень. У роботі використано комплексний метод наукового дослідження, який включає поєднання теоретичних, чисельних та експериментальних методів гідравлічних досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів: розроблено удосконалений метод гідравлічного розрахунку дощоприймачів точкового типу з врахуванням типу та режиму течії крізь дощоприймач . Сформульовані ще 3 пункти результатів які можна також вважати відносно новими в науковій сфері.

Публікації. Основні наукові положення, методи і результати досліджень за темою дисертаційної роботи опубліковано у 12 наукових публікаціях, у тому числі: 2 статті у наукових виданнях, що входить до бази Scopus, 1 стаття у науковому виданні України, 2 розділи колективної монографії з них одна у одноосібному авторстві, 1 патент на корисну модель та 6 публікацій у матеріалах вітчизняних і міжнародних конференцій.

Короткий аналіз змісту дисертації.

Розділ 1. Гідравлічні характеристики дощоприймальних елементів
Викладено на 49 сторінках. В розділі наявні пункти : Огляд та класифікація дощоприймальних елементів: Конструктивні особливості точкових дощоприймачів а також водоприймальних трапіві і основні параметри решіток дощоприймачів, що застосовуються в США. Тут доцільно було б навести гідрологічну та гідравлічну інформацію для дощоприймачів

Наведені теоретичні основи гідравлічних розрахунків точкових дощоприймачів, та моделі течії що використовуються . Перший режим, відомий як водозлив з широким порогом (ВШП), застосовується, коли потік води у течії вважається недостатньо сильним, і дощоприймач при цьому не затоплений. У другому режимі, відомому як режим витікання через отвір. обґрунтовується наявність перехідного режиму. Принципова схема виконання гідравлічних випробувань на ВШП (рис 1.9) за вимогами ISO 3846 показує невідповідність розрахунку дощоприймачів за аналогією з ВШП.

У формулах пропускної здатності ВШП $Q = mb\sqrt{2g}H^{3/2}$;
 $Q = \frac{2}{3}C_{w,2}L_w\sqrt{2g}h^{3/2}$ коефіцієнти витрати C_w та m суттєво відрізняються за їх величинами. Варто було б написати і пояснити причино математичний зв'язок введених коефіцієнтів витрати зі складовими параметрами у формулі.

Згідно п.1.3.3.3 течія води на одноступінчастих не підтоплених перепадах досить подібна до течії дощового стоку через дощоприймач. На жаль виконаний аналіз цього аналогу короткий і такий шлях не був вибраний для гідравліки точкових дощоприймачів.

Розділ 2. Методологія проведення досліджень (стор. 67 – 84)

Для досягнення поставленої мети та вирішення завдань дисертаційної роботи використано теоретичні і експериментальні методи дослідження,

розроблені наукові підходи, теоретичні моделі, які ґрунтуються на глибокому теоретичному обґрунтуванні. Достовірність представлених результатів підтверджена результатами чисельних та фізичних експериментів. Виконано дослідження на фізичній експериментальній установці гідравлічних характеристик параметрів водоприймальних пристроїв з решітками різних розмірів та конфігурації.

Розділ 3. Теоретичні дослідження пропускної здатності дощоприймальних елементів (стор. 85–109).

Отримано критерії встановлення режиму ВШП, комбінованого режиму та режиму отвору для непідтоплених течій. Отримано залежності граничної витрати Q_{lim} та глибини підтоплення h_{lim} для типового малого дощоприймача Д(А15) від довжини водовідвідних трубопроводів L_p для відвідних трубопроводів з пластикових труб діаметром DN/OD=200 мм. Отримано узагальнену залежність для визначення безрозмірного коефіцієнта витрати системи "водоприймач – відвідний трубопровід" C_{tot} від довжини відвідного трубопроводу L_p діаметром DN/OD=200 мм. Змодельовано перехідні режими роботи непідтоплених водоприймачів з режиму ВШП в режим отвору для типових дощоприймачів.

Розділ 4. Експериментальна перевірка розроблених методів гідравлічного розрахунку (с. 110 – с.152).

В результаті отримано експериментальні витратно-напірні характеристики дощоприймача Basic 400 з діаметром відвідного трубопроводу 200 мм, а також інші. Також отримано експериментальні значення коефіцієнта витрати в режимі ВШП C_w в режимі отвору C_o комбінованому режимі C_{mix} для дощоприймача Basic 400 зі стрижневими решітками розмірами в плані від 365×365 мм до 65×65 мм. Теоретичні розробки підтверджені результатами експериментальних досліджень.

Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертації, висновків та рекомендацій, їх достовірність можна оцінити як достатньо високу, так як, обумовлена порівнянням теоретичних результатів та обчислень отриманих чисельним методом скінчених елементів з даними експериментальних досліджень.

Розділ 5. Впровадження результатів роботи (на 13 сторінках)

Результати роботи пропонуються впроваджувати в інженерну практику проектування, будівництва та експлуатації систем дощового водовідведення.

На підставі отриманих у роботі теоретичних та експериментальних результатів, розроблено удосконалений метод гідравлічного розрахунку дощоприймачів точкового типу, що враховує тип потоку крізь дощоприймач та режим течії крізь водоприймальну решітку для непідтоплених потоків комбінованого режиму та режиму отвору..

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в навчальний процес на кафедрі гідротехніки та водної інженерії НУ "Львівська політехніка", зокрема в курсі "Керування поверхневим стоком", Розроблені в дисертації методи гідравлічного розрахунку точкових дощоприймачів передано ФОП "STI" для впровадження при проектуванні системи дощового водовідведення готельного комплексу в с. Поляниця Івано-Франківської обл.

Дискусійні положення та зауваження

1. З тексту розділу 3 та з рисунків 3.1–3.2 неможливо з'ясувати особливість змішаного (комбінованого) режиму течії крізь дощоприймач.

2. Оскільки число Фруда не враховує геометричних особливостей по тракту потоку, тому немає підстав для взаємозв'язку між ним та коефіцієнтами витрати (пункт 3.3.1 та Додатки Г).

3. На гідравлічних характеристиках пропускної здатності дощоприймача Basic 400, наведених на рис. 4.3–4.12 доцільно було б вказати транзитні глибини h_{tr1} та h_{tr2} .

4. Чим обумовлена різниця в 10 разів $Q - h$ характеристик на рис. 4.13 та на рис. 5.3 для одного і того ж дощоприймача марки Basic 400? Чи є нормативне гідравлічне навантаження на 1 дощоприймач?

5. Графіки на рис. 4.15–4.24 для коефіцієнта витрати в режимі водозливу, а також рис. 4.26–4.31 для комбінованого режиму та рис. 4.34–4.37 для режиму отвору займають багато сторінок, але не свідчать, що ці коефіцієнти витрати залежать від параметра h . Більше інформації про таку залежність дає зведений графік, наприклад, на рис. 4.38.

6. У додатку Г наведена незрозуміла технічна інформація, наприклад, 12x12 комірок, 8x8 комірок і т.д.

Загальний висновок

Дисертаційна робота Мисака Павла Васильовича «Методи гідравлічного розрахунку точкових дощоприймальних елементів» є цілісною і завершеною науковою працею, яка виконана автором самостійно. За структурою, обсягом і

оформленням дисертація відповідає вимогам, які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

У науковому плані дисертація є синтезом відомих наукових традицій та розуміння дисертантом методів моделювання та гідравлічного розрахунку дощоприймальних елементів. У дисертаційній роботі удосконалено метод гідравлічного розрахунку дощоприймачів точкового типу шляхом врахування типу потоку в дощоприймачі, а також режиму течії для невідтоплених потоків, а саме режиму водозливу, комбінованого режиму та режиму отвору. Дисертація включає якісний теоретичний матеріал, а також результати обширних натурних експериментальних досліджень. Дисертація написана грамотною українською мовою з використанням сучасної науково-технічної термінології. Графічний матеріал дисертаційної роботи відповідає вимогам чинних стандартів та вдало пояснює і доповнює наявні текстові пояснення.

Дисертація Мисака Павла Васильовича на тему «Методи гідравлічного розрахунку точкових дощоприймальних елементів» відповідає вимогам наказу Міністерства освіти та науки України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертацій» (із наступними змінами) та постанові Кабінету Міністрів України №44 від 12.01.2022 р. «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (із наступними змінами), а її автор, Мисак Павло Васильович, заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

**Рецензент, доцент кафедри
"Гідротехніки та водної інженерії"
Національного університету
"Львівська політехніка", к.т.н.**



Микола БОСАК

**Підпис к.т.н. Босака М.П. засвідчую:
Вчений секретар
Національного університету
"Львівська політехніка"**



Роман БРИЛИНСЬКИЙ