

ВІДГУК
офіційного опонента
доктора технічних наук, доцента
Щодро Олексія Євгеновича

на дисертаційну роботу Башкевич Ірини Василівни
на тему: «*Модель залишкового розмиву в зоні впливу мостових
переходів на автомобільних дорогах*»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми

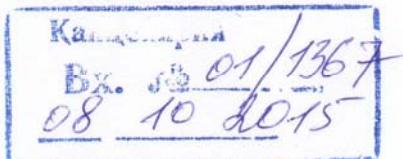
Актуальність теми дослідження.

Основною складовою транспортних артерій країни є автомобільні дороги з мостовими переходами на них, які мають важливе народногосподарське значення. Вони є складними інженерними спорудами, зведення та експлуатація яких вимагають значних матеріальних ресурсів та висококваліфікованих фахівців.

При проектуванні мостових переходів на автомобільних дорогах однією з важливих задач є визначення мінімальної відмітки дна русла, в першу чергу, для подальшого проектування як генеральних параметрів самого мостового переходу, так і його елементів, зокрема проміжних опор, укріплень ґрунтovих укосів земляного полотна підходів тощо.

Останнім часом багаторічне прогнозування загальних руслових деформацій на мостових переходах виконувалось на основі рекомендацій, які наведені в ДБН В.2.3-22:2009 «Мости та труби. Основні вимоги проектування». Однак, в зазначеному нормативному документі відсутня методика визначення залишкового розмиву від попередніх паводків. Крім того, досі було не зовсім зрозуміло, за яких мінімальних параметрів потоку загальний розмив можна вважати за залишковий. Таким чином, актуальність визначеної проблеми існує і в практичному, і в теоретичному аспекті.

Обґрунтований у дисертаційній роботі теоретичний підхід до цієї проблеми з вирішенням задач прогнозування залишкових розмивів в системі багаторічного періоду є запорукою якісного проектування гідротехнічних та транспортних споруд. Розроблення та реалізація адекватної математичної моделі залишкового розмиву забезпечує надійність інженерних розрахунків. Не менш важливим є питання про розроблення удосконаленої методики



визначення мінімальної відмітки дна русла під мостом за багаторічний період з врахуванням адекватної моделі для залишкового розмиву.

Дисертаційна робота виконана відповідно до держбюджетних тем науково-дослідної роботи кафедри мостів та тунелів Національного транспортного університету № 62 «Розробити методику довгострокових прогнозів руслових деформацій на мостових переходах через Карпатські річки» (державний реєстраційний номер 0108U000880) та № 83 «Розв'язання проблеми залишкового розмиву на мостових переходах автомобільних доріг» (державний реєстраційний номер 0110U000122).

Вищезазначене обумовлює актуальність дисертаційного дослідження, спрямованого на розроблення і реалізацію моделі залишкового розмиву в системі багаторічного прогнозування руслових деформацій. Таким чином можна зробити висновок, що актуальність теми дисертаційної роботи не викликає сумніву.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Дисертація присвячена створенню моделі залишкового розмиву в системі багаторічного прогнозування руслових деформацій. Досить глибокий аналіз літературних джерел з цього питання дозволив адекватно сформулювати задачі дослідження.

Дисертантом запропонована математична модель залишкового розмиву, яка ґрунтуюється на фундаментальних законах природи. Отримане критеріальне рівняння залишкового розмиву дозволяє визначати пов'язані між собою коефіцієнт стиснення потоку і довжину зони стиснення під мостовими переходами.

Основні принципи проведеного дослідження обґрунтуються збіжністю результатів числових розрахунків з натурними даними. Висновки наприкінці кожного розділу та загальні висновки по дисертації досить повно характеризують теоретичні результати досліджень і логічно відображають зміст роботи.

Практичне значення результатів, отриманих в дисертаційній роботі, підтверджено довідками про впровадження.

Наукова новизна результатів роботи.

Наукова новизна отриманих результатів міститься у самій постановці мети дослідження, яка полягає в розробленні і реалізації моделі залишкового розмиву русла на мостових переходах в системі багаторічного прогнозування руслових деформацій, що дозволить підвищити надійність та довговічність мостових споруд. У ході вирішення основних задач дослідження вперше:

- розроблено і здійснено аналітичну реалізацію математичної моделі прогнозування залишкового розмиву русла з використанням лінійної характеристики трансформації руслової витрати;
- розроблено критеріальне рівняння залишкового розмиву, яке дає можливість визначити коефіцієнт стиснення потоку під мостом та довжину зони стиснення на момент залишкового розмиву.
-

Практичне значення дисертації.

Розроблено нову модель залишкового розмиву на мостових переходах в системі багаторічного прогнозування руслових деформацій, яка дозволяє підвищити науково-інженерний рівень обґрунтування генеральних розмірів мостових споруд, підвищити їх надійність та довговічність.

Практичне впровадження запропонованої моделі та її реалізація здійснювалися в ДП «ДерждорНДІ», ПАТ «Київсоюзшляхпроект» та в проектному інституті «Укрдіпродор» для розрахунку основних гіdraulічних параметрів при визначенні залишкового розмиву та прогнозування мінімальної відмітки дна в руслі.

Результати дисертаційної роботи використані в навчальному процесі при викладанні дисципліни «Розвідування і проектування мостових переходів і тунельних пересічень» для студентів за напрямом «Будівництво», а також при формуванні програм лекційних занять і в дипломному проєктуванні.

Оцінка змісту дисертації в цілому.

Дисертаційна робота за своїм науковим рівнем, практичною цінністю, обсягом і оформленням повністю відповідає вимогам до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Автореферат цілком відображає зміст дисертаційної роботи.

У **вступі** обґрунтована актуальність теми дисертації; показаний зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами; визначена мета, задачі досліджень, об'єкт, предмет і методи досліджень, а також наукова новизна,

практична цінність, апробація одержаних результатів і особистий внесок здобувача.

Перший розділ присвячено аналізу літературних джерел, які стосуються проблем прогнозування загальних руслових деформацій у зонах впливу мостових переходів на автомобільних дорогах. Наводяться методи розрахунку розмивів під мостами, основні математичні моделі, числові та аналітичні реалізації рівняння балансу наносів. При цьому дисертант посилається на роботи О.В. Андреєва, А.А. Каншина, М.Ф. Срібного, А.М. Латишевко, Л.Л. Ліштвана, Н.М. Бернадського, М.А. Веліканова, І.І. Леві, К.В. Гришаніна, Й.С. Ротенбурга, Г.А. Федотова, В.Я. Савенка, О.С. Славінської, О.Є. Щодро, С.Г. Ткачука, А.С. Корецього та ін. На підставі наведеного аналізу робляться висновки щодо необхідності створення адекватної математичної моделі залишкового розмиву.

У другому розділі обґрутується математична модель загального розмиву на мостових переходах. Ця модель базується на чотирьох рівняннях – динамічних і нерозривності, відповідно для води і наносів. Домінантним для математичної моделі руслових деформацій в зоні впливу мостових переходів є диференціальне рівняння балансу наносів, яке представляє собою рівняння нерозривності для твердої фази руслового потоку і відображає фундаментальний закон збереження речовини, що описується залежністю (2.2).

Для опису транспортуючої спроможності потоку використана залежність, запропонована Б. Ф. Сніщенко й З. Д. Копаліані, яка отримала теоретичне обґрутування на основі методу розмірного аналізу в роботах С. Г. Ткачука. Також дисертант використав результати досліджень для трансформації руслової витрати, які були сформульовані і підтвердженні дослідженнями С. Г. Ткачука (УкрНДГіМ, НТУ) та натурними гідрометричні даними.

Оскільки, головним фактором розвитку загального розмиву є величина і характер трансформації руслової витрати, проводиться дослідження її впливу на величину загального розмиву. Результати дослідження свідчать, що при невеликому стисненні, тобто в момент залишкового розмиву, характеристика трансформації руслової витрати змінюється практично за лінійним законом.

У третьому розділі описується сутність залишкового розмиву і його проблема, яка полягає в обґрутуванні основних параметрів: довжини зони стиснення і коефіцієнта стиснення потоку на момент звільнення заплав від води. Наводиться математична модель залишкового розмиву та метод її реалізації, які зводяться до розв'язку диференціального рівняння I порядку з

частинними похідними.

Для реалістичного відтворення фізичних процесів та отримання однозначного розв'язку поставленої задачі вибираються і обґрунтуються початкові умови. Наводяться розроблені залежності для розрахунку залишкового розмиву в зоні впливу мостового переходу з використанням кубічного сплайну в похилах.

У четвертому розділі наводиться інженерна методика багаторічного прогнозування руслових деформацій в зоні впливу мостових переходів. На початку розділу наводиться критеріальне рівняння залишкового розмиву, яке дає змогу визначити коефіцієнт стиснення потоку під мостом та довжину зони стиснення. Рекомендується проекцію довжини верхової струмененапрямної дамби приймати за довжину зони стиснення для залишкового розмиву.

Досліджується вплив залишкового розмиву на величину максимального розмиву. В результаті робиться висновок, що для передбачення максимального розмиву обов'язково необхідно застосовувати багаторічне прогнозування.

Представлені практичні аспекти використання моделі залишкового розмиву у вигляді порівняльного розрахунку математичної моделі та реального мостового переходу. Для цього були використані натурні дані промірюваних глибин загального розмиву під час вишукування в розрахунковому створі моста через річку Ворскла ДП «Укрдіпродор». Було виконано аналіз руслових деформацій під мостом та виконано розрахунок залишкового розмиву з використанням запропонованої в дисертації моделі та методу її реалізації.

При порівнянні результатів розрахунку з натурними даними різниця результатів становила 8,3 %. Це підтверджує адекватність запропонованої математичної моделі та методу її реалізації.

Повнота відображення результатів.

Основні положення дисертаційної роботи опубліковано в 13 статтях (із них 9 одноосібних), у тому числі 8 статей у фахових виданнях і одна стаття в закордонному виданні.

Також опубліковано 4 тези доповідей на зазначених наукових конференціях протягом 2009 – 2015 років, серед яких чотири міжнародні.

Основні наукові положення дисертації Башкевич І. В., висновки і рекомендації у повній мірі викладені в опублікованих наукових працях. Зміст дисертації повністю відповідає змісту опублікованих матеріалів, як по суті, так і за представництвом у фахових виданнях.

Зауваження по роботі.

1. В аналізі літературних джерел немає посилань на сучасні іноземні роботи з досліджуваної теми. Також варто було б вказати таких вчених, як Х.А. Ейнштейн, Дюбуа, М.С. Явін.

2. В тексті дисертації (розділ 2) вживается термін «витрата наносів», що в даній задачі мало б називатися «транспортуючою спроможністю потоку». Ці поняття не завжди еквівалентні. Якщо на якусь ділянку русла надходить наносів за одиницю часу більше, ніж транспортуюча спроможність потоку на цій ділянці, то буде відбуватися замулення, і, навпаки, буде розмив, коли транспортуюча спроможність перевищує щосекундне надходження наносів (витрату наносів).

3. Не зрозуміло, чи можна застосовувати математичну модель залишкового розмиву ф. (3.1) та її аналітичну реалізацію ф. (3.17) для Карпатських річок.

4. В підрозділі 2.4 за ф. (2.43), (2.44) визначається коефіцієнт трансформації руслової витрати, але недостатньо приведені гіdraulічні характеристики (рис. 2.5) та параметри експериментальних досліджень, які використовувалась для підтвердження адекватності наведених залежностей.

5. Не зовсім зрозуміло, як визначити довжину зони стиснення для залишкового розмиву, коли відсутні струмененапрямні дамби (підрозділ 4.1).

6. На графіку 4.13 наведений порівняльний аналіз результатів математичного моделювання з натурними даними. Можливо, слід було б детальніше проаналізувати причини похибки розрахунків.

7. У роботі дисертантом не наведено розмірності для жодних праматерів, що входять до формул.

Висновок.

Вказані вище недоліки не мають принципового характеру і не знижують якості та важливості виконаної дисертаційної роботи. У дисертаційній роботі вирішена важлива науково-практична задача, присвячена розробленню та аналітичній реалізації моделі визначення залишкового розмиву русла в системі багаторічного прогнозування руслових деформацій при проектуванні мостових

переходів на автомобільних дорогах. Використання результатів досліджень на практиці дозволяє підвищувати якість і обґрунтованість інженерних рішень. Дисертаційна робота має значну практичну цінність при проектуванні мостових переходів на автомобільних дорогах. Робота має достатню апробацію на різних рівнях.

Дисертація є закінченим науковим дослідженням, виконаним на високому науковому рівні з використанням сучасних методів ведення наукових досліджень, а саме теоретичних досліджень та числового моделювання. Робота відповідає паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми (технічні науки), а саме пунктам «Розвідування і проектування переходів через великі й малі водотоки», «Теорія і методи проектування штучних споруд на автомобільних шляхах».

Актуальність дисертаційної роботи, ступінь обґрунтованості, достовірність і новизна наукових результатів, висновків та рекомендацій, сформульованих в дисертації, її практична значимість, об'єм та глибина теоретичних досліджень дають всі підстави стверджувати, що дисертаційна робота відповідає вимогам пп. 9, 11-14 Постанови Кабінету Міністрів України від 24.07.2013р. № 567 «Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника» та паспорту спеціальності 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Тому, з урахуванням сказаного вище, вважаю, що автор дисертаційної роботи Башкевич Ірина Василівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.11 – автомобільні шляхи та аеродроми.

Офіційний опонент:
доктор технічних наук,
професор кафедри гідротехнічного
будівництва Національного
університету водного господарства
та природокористування

О.Є. Щодро

Завіряю:
Вчений секретар
Вченої ради університету

В. І. Давидчук

