

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Мозгового Андрія Олексійовича

„Імовірнісна оцінка надійності і безпеки гідротехнічних споруд каскадів гідроелектростанцій”, представлену на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.01 – будівельні конструкції, будівлі та споруди

Актуальність роботи

Методи розрахунку які базуються на імовірнісній базі надійності споруд, гідровузлів та каскадів гідровузлів, постійно удосконалюються. Однак методики імовірнісного розрахунку, які рекомендовані чинними нормами проектування, представлені в загальному вигляді і не дають можливості достатньо повно враховувати численні фактори що впливають на характер напружено-деформованого стану та надійність конструкцій гідротехнічних споруд на всіх етапах життєвого циклу, обумовлюючи в багатьох випадках перевитрату матеріалів, а інколи недостатню їх надійність.

Бурхливий розвиток комп'ютерної техніки дозволяє на основі використання імовірнісних підходів виконувати розрахунки гідротехнічних споруд як єдиних систем “основа-фундаменти-верхня будова” з врахуванням як геометричної так і фізичної нелінійності, і досягати в ряді випадків значного зниження матеріалоємності при забезпеченні достатньої надійності. Такий підхід дозволяє забезпечити достатню початкову надійність будівель і споруд на час проектування. Як показує досвід зведення і експлуатації гідротехнічних споруд, існуючий підхід до проектування не завжди забезпечує необхідну їх надійність на всіх етапах життєвого циклу. Окрім того, згідно сучасних вимог, необхідно забезпечити живучість будівель при аварійних впливах.

Таким чином, становиться нагальною проблема розробки методичних підходів до виконання імовірнісних розрахунків на стадії проектування та експлуатації з урахуванням реальних властивостей матеріалів, впливів другого порядку, експлуатаційних і аварійних впливів для забезпечення достатньої надійності на всіх етапах життєвого циклу гідротехнічних споруд.

Тема дисертації та отримані результати відповідають актуальним напрямкам науково-технічної політики України відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 409 від 05.05.1997 р. „Про забезпечення надійності і безпечної експлуатації будівель, споруд та мереж” та загальнодержавній програмі Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», яка затверджена Кабінетом Міністрів України розпорядженням №605-р від 18.08.2017 р.

Основні дослідження, результати яких викладені в дисертаційній роботі, проведені згідно з тематикою науково-дослідних робіт кафедри гідротехнічного будівництва Харківського національного університету будівництва та архітектури за 2013 - 2018 рр.: «Удосконалення способів розрахунку конструктивних елементів гідротехнічних споруд» № ДР 0115U005723 та «Удосконалення методів статичного і динамічного розрахунків гідротехнічних споруд у детерміністичній та імовірнісній постановках» № ДР 0116U003337. Тому, розглянута робота з розробки методологічних основ імовірнісного розрахунку надійності гідротехнічних споруд як єдиних систем “основа-фундамент-верхня будова” на всіх етапах їх життєвого циклу є актуальною.

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

Для вирішення поставленої проблеми сформульовані наступні основні наукові положення дисертації.

Проаналізовано стан вивчення методів визначення надійності гідротехнічних споруд як єдиних систем “основа-фундамент-верхня будова”. Аналіз конструктивних рішень та існуючих підходів щодо розробки розрахункових схем показав, що жодна з розглянутих моделей їх імовірнісного розрахунку не враховує всі параметри для опису просторової роботи складних конструктивних систем, оскільки всі вони є спрощеними і не враховують реальної сумісної роботи гідротехнічних споруд та їх основи з урахуванням процесів життєвого циклу і фактору зміни їх напружено-деформованого стану в часі.

Виконаний аналіз дозволив сформулювати мету та задачі досліджень.

У другому розділі наведено методичні основи визначення параметрів розподілів навантажень і впливів на гідротехнічні споруди Дніпровського каскаду, в тому числі сейсмічних впливів, вітрового навантаження, температурних впливів, навантаження від льоду і паводків. Запропоновані залежності розподілу указаних впливів на гідротехнічні споруди в умовах нерівномірно-деформованої основи. Виконана оцінка точності запропонованих залежностей розподілу вказаних факторів.

У третьому розділі Виконаний аналіз статистичних даних досліджуваних факторів і отримано їх кореляційні залежності і обчислено відповідні коефіцієнти кореляції. Виконання розрахунків за запропонованою методикою дозволило отримати величину розрахункових коефіцієнтів запасу стійкості верхнього і низового укосів в залежності від рівня води у верхньому і нижньому б'єфах, внутрішнього тертя ґрунтів тіла греблі і основи.

У четвертому розділі виконано оцінку надійності гідротехнічних споруд каскаду гідроелектростанцій. Показано, що надійність гідротехнічних споруд Дніпровського каскаду (що є спорудами класу за відповідальність СС3), на основі імовірнісного аналізу, задовольняє вимогам будівельних норм.

У п'ятому розділі виконана імовірнісна оцінка надійності при впливі зовнішніх факторів, в тому числі сейсміки, другорядних споруд каскаду. Сформульовані критерії вичерпання несучої здатності залізобетонних конструкцій камер шлюзу. Встановлено імовірність щорічного ризику вичерпання несучої здатності конструкцій камер шлюзу.

У шостому розділі на основі конструктивних особливостей споруд гідровузлів розроблено «дерева» їх відмов і виникнення відхилень від вимог будівельних норм. Розроблено алгоритм імовірнісної оцінки надійності каскаду гідротехнічних споруд. Запропоновано доповнити будівельні норми критеріями виникнення аварій на каскадах гідровузлів.

Достовірність отриманих результатів підтверджується виконаними значними за об'ємом дослідженнями, а розроблені методи імовірнісного моделювання базуються на сучасних досягненнях будівельної механіки та їх верифікації.

Результати роботи пройшли всебічну апробацію і широко доповідалися та обговорювалися на міжнародних та всеукраїнських науково-технічних конференціях і симпозіумах.

Прийняті передумови заперечень не викликають, а наукові положення мають достатньо високий ступінь обґрунтованості.

Значимість роботи для науки і практики

Значимість дисертації для науки складається з:

-розроблені методологія і розрахунковий апарат, які реалізують закономірності нелінійного деформування конструкцій та основ гідротехнічних споруд з урахуванням імовірнісного розподілу основних природних факторів, стали основою для розробки практичних алгоритмів і рекомендацій з визначення їх надійності;

-отримані практичні результати досліджень забезпечили можливість застосування імовірнісних методів для проектно-конструкторських рішень гідротехнічних споруд, та можуть бути теоретико-методологічним базисом учбових дисциплін та використовуватись в науково-дослідній роботі.

Практичне значення роботи полягає в тому, що запропоновано методологію імовірнісного розрахунку надійності гідротехнічних споруд і їх каскадів яка може широко використовуватися в практиці проектування.

Результати досліджень використані при експлуатації Дніпровського каскаду, та в навчальному процесі при підготовці магістерських робіт.

Важливість отриманих результатів дисертації

На підставі вперше отриманих в ході обширних експериментально-теоретичних досліджень результатів, автором розроблена науково обґрунтована

методологія і розрахунковий апарат визначення надійності гідротехнічних споруд та їх каскадів на всіх етапах життєвого циклу. Запропонований розрахунковий апарат реалізує основні закономірності впливу природних факторів на надійність гідротехнічних споруд. На основі вказаного розрахункового апарату розроблені практичні алгоритми і рекомендації з визначення надійності та подальшої безпечної експлуатації споруд Дніпровського каскаду гідроелектростанцій. Використання запропонованого розрахункового апарату дозволяє проектувати конструкції гідротехнічних споруд з необхідною для практики надійністю.

Рекомендації щодо використання результатів дисертації

Запропонований імовірнісний метод та алгоритми визначення надійності гідротехнічних споруд рекомендуються для впровадження в практику експлуатації та проектування в проектні організації України, а також країн ближнього і далекого зарубіжжя. Практичне використання запропонованих підходів дозволить отримати економічні проектно-конструкторські рішення для будівель і споруд при забезпеченні достатньої їх надійності та експлуатаційної придатності.

Оцінка змісту дисертації

Робота має наукову новизну та практичну цінність, написана грамотно, літературною українською мовою і добре оформлена. Автореферат повністю відтворює змісту дисертації.

Дисертація складається зі вступу, шести розділів, загальних висновків, двадцяти трьох додатків та списку використаних джерел із 504 найменувань. Загальний об'єм роботи — 592 сторінок машинописного тексту, з них основного тексту 304 сторінки, 56 рисунків, 47 таблиць, 23 додатків на 87 сторінках.

Результати дисертаційної роботи досить повно освітлені в 39 публікаціях: тому числі: 27 статей у фахових виданнях, рекомендованих МОН України; 12 – в виданнях з індексом цитування (МНБД INDEX Copernicus та БНБД Scopus); 2 публікації у зарубіжних періодичних виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз; 1-додаткова публікація, 31 – без співавторів. Публікації дають можливість повністю оцінити зміст дисертації.

В авторефераті висвітлено основні положення дисертації. Автореферат оформлено відповідно до вимог “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”.

Зауваження по змісту дисертації та автореферату:

1. В роботі не дуже чітко сформульована актуальність дисертаційної роботи. Хоча актуальність роботи є достатньо висока.

2. Об'єктом дослідження є фактори які впливають на надійність і безпеку з урахуванням їх мінливості, а не мінливість факторів.

3. Предметом дослідження не можуть бути імовірнісні моделі. Предметом роботи є надійність та безпека комплексів гідровузлів.

4. При формуванні задач некоректним є використання слова підібрані. Теж стосується наукової новизни.

5. В розділі 2 при виконанні аналізу впливів різного виду на гідровузли приводиться перелік різних варіантів визначення параметрів розподілу щорічних ймовірностей для кожного впливу. Але при виконанні аналізу використовуються з усього переліку 2-3 методи. Слід було б надати обґрунтування прийнятих в розрахунках варіантів визначення параметрів розподілу щорічних ймовірностей.

6. В розділі 4 (стр. 124) не зрозумілі данні відносно нормативних значень коефіцієнтів стійкості укосів різних гребель. Так при вказаному нормативному (мінімально необхідний) коефіцієнті стійкості для особливого сполучення навантажень рівному 0,98, повинна відбутися втрата стійкості схилу. Так і інші значення щодо нормативного коефіцієнту стійкості наведені в абзаці 3 на стр. 124 здаються заниженими.

7. В роботі бажано було би для порівняння навести результати співставлень досліджень по об'єктам аналогам, якщо такі існують.

8. Не завжди посилання по тексту роботи відповідають джерелу вказаному в списку використаних джерел.

9. Згідно класифікації наведеній в ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) «Ґрунти. Класифікація» виділені класи скельних (скельні, напівскельні) і дисперсних (зв'язні та незв'язні) ґрунтів. Тому терміни скельові та нескельові ґрунти не коректні.

10. В роботі відсутні числові результати співставлення результатів, що отримані за запропонованим розрахунковим апаратом з експериментальними даними і статистичний їх аналіз, з точки зору його точності і надійності.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Мозгового Андрія Олексійовича „Імовірнісна оцінка надійності і безпеки гідротехнічних споруд каскадів

гідроелектростанцій” є закінченою науковою роботою, у якій отримані нові науково обґрунтовані теоретичні результати в частині імовірнісних методів розрахунку гідротехнічних споруд та каскадів з них на всіх етапах їх життєвого циклу, що в сукупності є значним досягненням для розвитку будівельної науки.

Дисертаційна робота **Мозгового Андрія Олексійовича** відповідає вимогам “Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”, а здобувач заслуговує присвоєння йому наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.23.01 — будівельні конструкції, будівлі та споруди.

Офіційний опонент, завідувач відділу надійності
конструкцій будівель і споруд
ДП “Державний науково-дослідний інститут
будівельних конструкцій”, доктор технічних наук,
професор

Бамбура А.М.

Підпис А.М. Бамбури ЗАСВІДЧУЮ:
Заступник директора ДП «НДБК»
з наукової роботи



Ю.С. Слюсаренко