

В І Д З И В

офіційного опонента кандидата технічних наук

СТОРЧАК ВАЛЕНТИНИ АНДРІЙВНИ

на дисертаційну роботу Кравчука Олександра Андрійовича

”Фільтрування рідини зі змінною швидкістю руху потоку”,

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

за спеціальністю 05.23.04 – Водопостачання, каналізація

Дисертаційна робота складається із вступу, п’яти розділів, загальних висновків, списку літератури із 158 найменувань, додатків. Робота викладена на 185 сторінках, містить 45 рисунків, 1 таблицю.

Актуальність теми дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Кравчука О.А. присвячена актуальному питанню розробки нових та удосконалення існуючих методів розрахунку швидких фільтрів, що працюють зі змінною в часі швидкістю.

Актуальність теми є незаперечною, оскільки виконана робота спрямована на вирішення важливої проблеми підвищення надійності та ефективності роботи швидких фільтрів в режимі змінної швидкості, які широко застосовуються в системах водопостачання та забезпечують стабільну роботу очисних споруд.

Актуальність і своєчасність виконання цієї роботи обумовлені тим, що існуючі на сьогодні математичні моделі і методи розрахунку основних конструктивних та технологічних параметрів процесу фільтрування на швидких фільтрах із зернистим завантаження потребують удосконалення в умовах змінної в часі швидкості фільтрування.

Зазначимо, що дисертаційна робота безпосередньо пов’язана з виконанням наукової тематики Київського національного університету будівництва і архітектури за завданням Міністерства освіти і науки України в рамках державної програми “Про концепцію розвитку водного господарства України”.

Враховуючи вищезазначене, тема дисертаційної роботи Кравчука О.А. є актуальною, а наукові дослідження та обґрунтування, спрямовані на удосконалення конструкцій та методів розрахунку конструктивних і технологічних параметрів швидких фільтрів на сьогодні мають певне економічне і науково-практичне значення.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень

Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації, підтверджено значним об'ємом проведених особисто автором експериментальних і теоретичних досліджень процесу фільтрування води зі змінною швидкістю на швидких фільтрах, виконаних на високому науково-методичному рівні, з глибоким вивченням наукових праць (вітчизняних і зарубіжних) цього напрямку, з детальним аналізом існуючих моделей процесу фільтрування на основі математичного моделювання, а також результатами практичної апробації запропонованих інженерних методів розрахунку швидких фільтрів для очистки води.

Наукова новизна роботи

Детальний аналіз дисертаційної роботи дозволив встановити, що наукова новизна висновків і рекомендацій, отриманих автором, полягає в наступному: побудована та науково обґрунтована математична модель процесу фільтрування на швидких фільтрах з урахуванням впливу змінної в часі швидкості фільтрування; розроблено аналітичні методи визначення основних конструктивних і технологічних параметрів швидких фільтрів із зернистим завантаженням; дана оцінка впливу різних факторів і вихідних характеристик на процес затримання забруднень і очистки води; на основі реалізації розроблених моделей визначені основні параметри і коефіцієнти для розрахунку очисних споруд.

Практична цінність роботи

Практичне значення одержаних автором результатів полягає у розробці конструкції системи трубопроводів для подачі і розподілу води та інженерної методики розрахунку основних параметрів швидких фільтрів зі змінними в часі швидкістю та тривалістю фільтроциклу, що дозволило значно підвищити ефективність роботи фільтрів. Запропоновані автором технічні рішення впроваджені в робочі проекти при проектуванні швидких фільтрів для очистки води на конкретних об'єктах.

Відповідність тексту автореферату і дисертації

Детальне вивчення тексту автореферату та дисертаційної роботи дозволило зробити висновок про те, що між ними немає розбіжностей. Текст автореферату в повній мірі відповідає змісту дисертації.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях

Основні положення та результати досліджень достатньо повно викладено в 12 опублікованих наукових роботах, у тому числі 6 робіт без співавторів, 8 робіт опубліковано у фахових виданнях, 1 робота у міжнародному фаховому виданні. Вказані публікації повністю розкривають зміст та основні результати роботи. Отримано Патент України на винахід № 112509 “Фільтр для очищення води”.

Результати досліджень Кравчука О.А. пройшли широку апробацію на науково-практичних конференціях, що свідчить про високий рівень інформування науково-технічної спільноти щодо наукових і практичних розробок автора.

Аналіз основного змісту роботи

У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету, задачі та методи досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність роботи, визначено особистий внесок здобувача та апробацію результатів досліджень.

В першому розділі автор докладно виконав аналіз сучасного стану проблеми очистки води фільтруванням з оцінкою характеристик фільтрів і режимів їх роботи, існуючих математичних моделей, які характеризують динаміку процесу видалення забруднень, та методик інженерного розрахунку фільтрувальних споруд з постійною та змінною в часі швидкістю. З приведеного аналітичного огляду науково-технічної літератури автор прийшов до висновку про те, що існуючі математичні моделі процесу фільтрування не є досконалими, а існуючі інженерні методики розрахунку фільтрувальних споруд недостатньо враховують змінні в часі швидкості фільтрування і потребують додаткових експериментальних досліджень та наукового обґрунтування.

У другому розділі викладено результати теоретичних досліджень процесу очистки води на фільтрах із зернистим завантаженням. На основі аналізу існуючих математичних моделей фільтрування зі змінною в часі швидкістю запропонована математична модель, яка складається з трьох блоків: прояснювального, фільтраційного та гідравлічного. В результаті розв'язку математичної моделі автором отримані залежності для розрахунку основних технологічних параметрів швидких фільтрів зі змінною в часі швидкістю та формули для визначення оптимальної висоти фільтрувального завантаження, а також обґрунтовано методику розрахунку тривалості фільтроциклу, протягом якого буде забезпечуватися технологічно заданий ефект очистки води.

Аналітичний розв'язок математичної моделі дав автору можливість отримати розрахункові формули, які дозволяють визначити інтенсивність видалення забруднень і їх накопичення з часом за висотою фільтра, величини

втрат напору в зернистому навантаженні і висоту шару води над ним. Проведені теоретичні дослідження свідчать про те, що автор добре володіє методами математичного моделювання. Це дозволило йому науково обґрунтувати і побудувати математичну модель процесу фільтрування зі змінною швидкістю та оцінити вплив різних факторів та процес очистки води на швидких фільтрах.

У третьому розділі описано лабораторну установку методики експериментальних досліджень процесу фільтрування води та обробки результатів досліджень статистичними методами. Автором сформульована робоча наукова гіпотеза, проведено планування експериментів на лабораторній установці, визначені параметри робочого обладнання та приладів, оцінено величину і вплив похибок, що виникають в процесі експериментальних досліджень, визначено гідравлічні характеристики зернового завантаження.

У четвертому розділі приведені результати експериментальних досліджень, виконано аналіз втрат напору в тілі фільтра при різних швидкостях фільтрування і початкових концентраціях забруднень та різних висотах фільтра. Отримано дані про зміни висоти шару води над завантаженням в часі та коефіцієнтів фільтрації в залежності від швидкості фільтрування в різних шарах завантаження. В результаті досліджень визначено також ефект очистки води в залежності від початкових концентрацій забруднень, швидкості фільтрування і часу роботи фільтра. Проаналізовано інтенсивність видалення забруднень в часі за висотою завантаження, характер зміни швидкості фільтрування в залежності від концентрації забруднень і фільтраційних характеристик завантаження.

На основі дослідних даних визначено коефіцієнти і параметри, які суттєво впливають на ефективність роботи фільтрувальних споруд. В цілому, експериментальні дослідження проведені на досить високому науково-методичному рівні, а отримані автором теоретичні та експериментальні дані досліджень добре корелюються між собою.

В п'ятому розділі приведена запропонована методика інженерного розрахунку швидких фільтрів, перевагою якої є можливість її застосування для розрахунку роботи фільтрів як з постійною, так і зі змінною в часі швидкістю фільтрування. Дана методика базується на результатах розв'язку розробленої математичної моделі та експериментальних дослідженнях автора. Приведено порівняльну оцінку ефективності запропонованої автором методики розрахунку з існуючою методикою, а також типові приклади розрахунку швидких фільтрів з різними характеристиками і умовами роботи.

Запропонована автором методика розрахунку швидких фільтрів дозволяє більш точно визначити їх конструктивні і технологічні параметри та підвищити ефект очистки води, що підтверджено відповідними актами впровадження результатів досліджень в робочі проекти конкретних об'єктів.

Редакційний аналіз

Дисертація і автореферат написані достатньо грамотно гарною українською мовою, всі рисунки оформлені чітко, читання формул не викликає труднощів. Дисертація оформлена відповідно з сучасними вимогами МОН України.

Зауваження та побажання

1. На нашу думку при розробці базової математичної моделі (п. 2.2.3) слід було би більш детально обґрунтувати використання рівняння лінійної кінетики масообміну.

2. В другому розділі приділено багато уваги математичному описанню закономірностей процесу видалення забруднень і руху рідини через завантаження на перших двох стадіях фільтрування.

У той же час в запропонованій автором методиці інженерного розрахунку наведені залежності майже не використовуються.

3. З тексту роботи не зрозуміло, як можна здійснити перерахунок основних параметрів фільтра при використанні завантаження з інших фільтруючих матеріалів.

4. Не зовсім ясно, яким чином в запропонованій методиці розрахунку враховується вплив різних фізико-хімічних властивостей частинок забруднень на параметри швидких фільтрів.

5. В п'ятому розділі наведено порівняльну оцінку методики розрахунку, запропонованої автором, тільки з методикою Д. Мінца і за умови постійної швидкості фільтрування. Доцільно було би провести такі порівняння з результатами досліджень інших авторів.

6. Доцільно було би провести техніко-економічне обґрунтування запропонованих автором технічних рішень.

7. У загальних висновках потрібно було би вказати на переваги запропонованої методики розрахунку параметрів швидких фільтрів у порівнянні з існуючими методиками.

Вищезгадані зауваження та побажання суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи та можуть бути враховані автором у подальшій науковій діяльності.

Загальні висновки

Дисертаційна робота Кравчука Олександра Андрійовича “Фільтрування рідини зі змінною швидкістю руху потоку” є повністю завершеною науковою роботою, в якій на підставі виконаних автором теоретичних і експериментальних досліджень отримано нові науково обґрунтовані результати, які в сукупності спрямовані на вирішення важливої проблеми забезпечення надійності та ефективності роботи очисних споруд.

Основним досягненням роботи є розробка науково обґрунтованої математичної моделі процесу фільтрування на швидких фільтрах із змінною в часі швидкістю та удосконалення методики розрахунку основних конструктивних і технологічних параметрів швидких фільтрів із зернистим

завантаженням, що дало можливість отримати надійні наукові результати, які добре корелюються з експериментальними даними.

Автором дана оцінка впливу різних факторів та вихідних характеристик на процес фільтрування і очистки води на швидких фільтрах. Запропоновані автором методи розрахунків доведені до інженерних рекомендацій, пройшли апробацію і можуть в подальшому використовуватися в практиці проектування і експлуатації швидких фільтрів зі змінною в часі швидкістю фільтрування.

Незважаючи на недоліки та зауваження, враховуючи обґрунтованість наукових положень та висновків, наведених в дисертації, наукову і практичну цінність отриманих особисто автором результатів досліджень, вважаємо, що дисертаційна робота відповідає сучасним вимогам до кандидатських дисертацій, а її автор Кравчук Олександр Андрійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.04 – водопостачання, каналізація.

Офіційний опонент,
к.т.н., старший науковий
співробітник, завідувач кафедри
водогосподарських систем та охорони праці
Державного інституту управління
та економіки водних ресурсів



Сторчак В.А.

Підпис Сторчак В.А.
засвідчую:
начальник ВК ДІУЕВР



Корноушенко В.Г.