

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Яркіна Вадима Анатолійовича

«Підвищення ефективності роботи змішувачів очисних споруд

водопостачання», поданої на здобуття

наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю

05.23.04 – водопостачання, каналізація

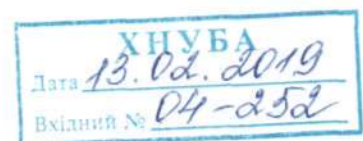
Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел зі 181 найменування, 4 додатків. Робота виконана на 170 сторінках, має 11 таблиць та 30 рисунків.

Актуальність теми дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота присвячена одній із важливих наукових, технічних, проблем України – підвищенню якості води, що використовується для водопостачання. Як відомо, в теперішній час має місце значне погіршення якості питної води в різноманітних джерелах водопостачання, тому наукові дослідження, які спрямовані на отримання якісної питної води є дуже актуальними. Для практики дуже важливим є створення таких технологій, які дозволяють при мінімальних затратах, на базі раціональних технічних рішень проводити реінжиніринг очисних споруд та отримувати воду необхідної якості. Науковий підхід, що був розроблений в дисертаційній роботі, дозволяє вирішити цю задачу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана відповідно до регіональної програми «Екологічне оздоровлення басейну річки Сіверський Донець», а також відповідно до тематичного плану Міністерства освіти і науки України «Ефективні технології та обладнання з очистки природних вод» (№ держреєстрації 0115U002285), в рамках госпдоговірних науково-дослідних робіт: №019/15 «Підвищення ефективності роботи очисних споруд водопостачання» (№ держреєстрації 0116U008231) та №02/17 «Удосконалення роботи гідравлічних змішувачів очисних споруд



водопостачання», а також науково-дослідної роботи «Удосконалення фільтрувальних споруд для підготовки питної води», що проводиться на кафедрі водопостачання, каналізації і гідравліки Харківського національного університету будівництва та архітектури.

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова цінність дисертаційної роботи полягає у розробці ефективного методу підвищення ефективності роботи перегородчастих змішувачів коридорного типу, які використовуються на очисних спорудах сучасних систем водопостачання. Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

- науково обґрунтовано та розроблено метод підвищення ефективності роботи перегородчастих змішувачів коридорного типу при підготовці питної води на очисних спорудах водопостачання;

- вперше розроблена математична модель для прогнозування ефективності змішування природної води з реагентами в перегородчастому змішувачі коридорного типу удосконаленої конструкції;

- вперше розроблена математична модель для прогнозування ефективності процесу осадження зависі при використанні перегородчастого змішувача коридорного типу удосконаленої конструкції.

Практичне значення результатів роботи і ступінь використання

Автор дисертаційної роботи розробив ефективний метод обробки води, який дозволяє інтенсифікувати процес осадження завислих речовин, що в кінцевому результаті суттєво поліпшує процес освітлення води на станціях водопідготовки. Даний метод імплементовано для перегородчастих змішувачів коридорного типу удосконаленої конструкції. Особливо важливим для практики є те, що використання розробленого методу дозволяє збільшити фільтроцикл швидких фільтрів, які використовуються у комплексі споруд водопостачання. Таким чином, запропонований метод має реальну цінність для практики.

Матеріали наукових досліджень автором впроваджені на очисних спорудах другого підйому другого блоку Комплексу водопідготовки «Донець»

відокремленого підрозділу Комунального підприємства «Харківводоканал» і використовуються в розробках ВАТ «Харківський Водоканалпроект», ТОВ «НПП ПРОМІНВЕСТПРОЕКТ». Це також підкреслює практичне значення результатів даної дисертаційної роботи.

Обґрунтованість та достовірність результатів досліджень

Розроблені наукові положення та висновки дисертаційної роботи щодо підвищення ефективності роботи змішувачів очисних споруд водопостачання ґрунтуються на аналізі значної кількості проведених експериментальних досліджень, використанні науково обґрунтованих методів обробки даних експериментів, використанні сучасного методу математичного моделювання процесів гідродинаміки та масопереносу – методу CFD моделювання на базі рівнянь Нав'є-Стокса.

З урахуванням цього, отримані наукові результати слід вважати обґрунтованими, а висновки та рекомендації достатньо достовірними.

Аналіз основного змісту дисертаційної роботи

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету та основні завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет і методи досліджень, наведено наукову новизну та практичну цінність результатів, зазначено особистий внесок здобувача.

У **першому розділі** дисертант виконав системний аналіз існуючих методів і технологічних схем водопідготовки. Матеріал цього розділу викладено логічно з акцентами на основних проблемах. Аналіз першого розділу дисертаційної роботи свідчить про те, що дисертант володіє сучасним станом проблем у галузі водопідготовки. На основі зробленого аналізу автор дисертаційної роботи обґрунтовує вибір напрямку дисертаційного дослідження.

У **другому розділі** розглядаються питання проведення фізичних експериментів у лабораторних умовах. Наводиться інформація щодо експериментальної установки, методики проведення експериментів. У цьому розділі автор роботи також ілюструє методологію обробки результатів

експериментальних досліджень. Отримані дані підтверджують, що запропонована конструкція перегород частого змішувача коридорного типу суттєво збільшує інтенсивність змішування реагентів з водою. Отримані рівняння регресії дозволяють виконувати експрес прогноз ефективності роботи змішувача на етапі проведення проектних робіт. Експериментальні дослідження виконано на високому рівні.

В третьому розділі дисертаційної роботи розглядається питання CFD моделювання процесу змішування реагенту. Для моделювання гідродинаміки течії у змішувачі автор використовує рівняння Нав'є-Стокса, тобто, чисельне моделювання виконано на сучасному науковому рівні. Процес турбулентності моделюється за допомогою $k-\varepsilon$ моделі. Наведені результати в даному розділі дозволяють оцінити як відбувається процес перемішування в різних точках змішувача при наявності перегородки. Це підтверджує високі можливості чисельного методу, що використовувався для математичного моделювання, оскільки відомо, що експериментальне отримання концентрації реагенту в різних точках споруди та в різні моменти часу – практично неможливо.

Четвертий розділ присвячено дослідженню роботи перегородчастого змішувача коридорного типу з поперечними пористими перегородками. Автор запропонував розташовувати з'ємні пористі перегородки в змішувачі. Пористі перегородки дають можливість інтенсифікувати процес змішування реагентів з вихідною водою. При цьому порові канали мають покручену форму. За рахунок гідродинаміки течії в цих каналах відбувається взаємодія реагентів з водою. В цьому розділі автор дисертації вирішує задачу по підвищенню інтенсивності перемішування реагентів з водою у самих перегородках. В розділі наведено результати експериментальних досліджень. Важливим досягненням автора є запропонована методика розрахунку перегородчастого змішувача коридорного типу удосконаленої конструкції, яка може бути використана на етапі виконання проектних робіт.

П'ятий розділ дисертаційної роботи присвячено розробці техніко-економічних рішень з підвищення ефективності роботи перегородчастого змішувача коридорного типу. Наведено розрахунки, які підтверджують факт економічної ефективності запропонованої конструкції змішувача.

Редакційний аналіз

Дисертаційна робота і автореферат написані грамотно. Застосована наукова термінологія є загальноприйнятною, стиль викладення результатів теоретичних і дослідних даних, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує достовірність їх сприйняття та використання.

Відповідність тексту автореферату і дисертації

Вивчення тексту автореферату та дисертації дає змогу зробити висновок, що текст автореферату відповідає змісту дисертаційної роботи та розкриває її основні положення.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 27 наукових робіт, зокрема 9 - у спеціалізованих виданнях України та виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз, 3 - у інших виданнях, 14 - тез доповідей, отримано 1 патент України.

Недоліки та зауваження

1. В першому розділі дисертації (підрозділ 1.2) бажано було б також проаналізувати роботу трубчатих змішувачів реагентів з природною водою.
2. Слід було більш уваги приділити обґрунтуванню саме інтенсифікації роботи перегородчастого змішувача коридорного типу.
3. Доцільно було б більш докладно навести методику технологічного моделювання процесу осадження зависі після перегородчастого змішувача коридорного типу удосконаленої конструкції та традиційного.
4. У роботі відсутнє пояснення, чому в одній з серій числових експериментів подача реагенту відбувається у першому коридорі, а перегородка

встановлена в третьому коридорі. Також потребує пояснення, чому модель змішувача у числовому експерименті була обмежена чотирма коридорами.

5. В дисертації не вказано, як визначався осереднений турбулентний потік концентрації речовини $\overline{u_j C'}$.

6. Дослідження змішувача з пористими перегородками краще було б проводити при швидкостях руху рідини в коридорах перегородчастого змішувача не від 0,1 до 0,3 м/с, а від 0,5 до 0,7 м/с, як для щілинних перегородок.

7. Доцільно було б порівняти підвищення ефективності процесу осадження зависі після перегородчастого змішувача коридорного типу з щілинними та пористими перегородками.

Загальний висновок по дисертаційній роботі

В дисертаційній роботі розроблений та науково обґрунтований метод підвищення ефективності роботи перегородчастих змішувачів коридорного типу при підготовці питної води.

Зроблені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку даної дисертаційної роботи і не зменшують ступеня наукової обґрунтованості та достовірності основних результатів та висновків.

Дисертаційна робота відповідає паспорту спеціальності 05.23.04 – водопостачання, каналізація.

Дисертаційна робота **Яркіна Вадима Анатолійовича «Підвищення ефективності роботи змішувачів очисних споруд водопостачання»**, за спеціальністю 05.23.04 – водопостачання, каналізація (19 - Архітектура та будівництво), що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук є завершеною науковою працею, яка за актуальністю теми, практичним значенням, науковою новизною отриманих результатів на високому рівні повністю відповідає п.п. 9,11,12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013р. №567

щодо дисертацій, які подаються на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук, а її автор Яркін Вадим Анатолійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.23.04 – водопостачання, каналізація.

Офіційний опонент
завідувач кафедри «Гідравліка та водопостачання»
Дніпропетровського національного
університету залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна,
д-р техн. наук, професор

Підпис офіційного опонента доктора технічних наук,
професора Біляєва М.М. засвідчую:
учений секретар Дніпропетровського національного
університету залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна,
кандидат технічних наук, доцент



Т.О. Радкевич