

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Шумова Андрія Сергійовича

на тему: **«Розробка технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами»**, представлена на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань «18 – Виробництво та технології» за спеціальністю «185 – Нафтогазова інженерія та технології»

Актуальність теми дисертації

Натепер спостерігається все зростаюча потреба у забезпеченні надійного та довготривалого функціонування гідрогеологічних свердловин, які є одним із джерел водопостачання населення, промислових підприємств і сільськогосподарських об'єктів. Особливої важливості вказане питання набуває в умовах збільшення навантаження на підземні водоносні горизонти та необхідності підвищення ефективності використання водних ресурсів.

Надійна експлуатація гідрогеологічних свердловин у пухких та слабозцементованих породах супроводжується низкою технічних проблем, серед яких можна виділити надходження механічних домішок до водоприймальної частини, кольматація прифільтрової зони, зниження продуктивності та скорочення строку служби обладнання. Зазначені процеси призводять до погіршення техніко-економічних показників роботи свердловин, збільшення витрат на їх обслуговування та ремонт.

Незважаючи на розвиток технологій облаштування водозабірних свердловин, існуючі конструкції фільтрів не завжди забезпечують необхідний рівень захисту від піскування та стабільні фільтраційні характеристики протягом періоду експлуатації. В зв'язку з цим актуальним науково-прикладним завданням є пошук нових технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності формування фільтраційної зони свердловини та забезпечення її стійкої роботи в складних гідрогеологічних умовах. Вирішення цих питань має важливе значення для розвитку технологій спорудження та експлуатації гідрогеологічних свердловин, підвищення надійності систем водопостачання, зменшення експлуатаційних витрат і раціонального використання підземних водних ресурсів.

Оцінка обґрунтованості, достовірності та наукової новизни результатів дисертаційного дослідження

Наукові результати, наведені в дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими та достовірними. Обґрунтованість результатів забезпечується комплексним підходом до вирішення поставлених завдань, що включає аналіз науково-технічних джерел, теоретичні дослідження, лабораторні експерименти, математичне моделювання та дослідно-промислові випробування розробленої технології.

Достовірність отриманих результатів підтверджується застосуванням загальновідомих і апробованих методів наукових досліджень, достатньою

кількістю експериментальних даних, узгодженістю теоретичних положень з результатами експериментальних досліджень, а також виробничою перевіркою запропонованих технічних рішень.

Наукова новизна роботи полягає у розробленні технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами з використанням біополімерної в'язучої речовини на основі полілактиду, обґрунтуванні параметрів такого фільтра та встановленні закономірностей впливу складу композиту на його фізико-механічні та фільтраційні властивості. До нових наукових результатів також належить встановлення залежності глибини транспортування блокового гравійного фільтра від параметрів біополімерного композиту, що має важливе значення для практичного застосування запропонованої технології.

В цілому наведені в дисертації наукові положення, висновки та рекомендації є належним чином обґрунтованими, характеризуються достатнім рівнем достовірності та містять елементи наукової новизни, що мають теоретичне і практичне значення для розвитку технологій спорудження та експлуатації гідрогеологічних свердловин.

Оцінка змісту дисертаційної роботи, ступеня її завершеності та дотримання вимог академічної доброчесності

Дисертаційна робота характеризується логічною структурою, послідовним викладенням матеріалу та належним рівнем опрацювання поставлених наукових завдань. Зміст дисертації повною мірою відповідає її темі, меті та завданням дослідження. В роботі наведено аналіз сучасного стану проблеми, обґрунтовано напрями досліджень, викладено результати теоретичних та експериментальних досліджень, а також наведено результати дослідно-промислового впровадження розробленої технології.

Структура дисертації є завершеною та збалансованою. Кожний розділ логічно пов'язаний з попереднім, а отримані результати послідовно підводять до сформульованих висновків. Аналіз змісту роботи, оформлення посилань та переліку використаних джерел дає підстави вважати, що дослідження виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності. Запозичення наукових положень, результатів досліджень та інших матеріалів супроводжуються відповідними посиланнями на використані джерела. Ознак академічного плагіату, фабрикації або фальсифікації результатів дослідження в дисертаційній роботі не виявлено.

Мова та стилістика викладення результатів дослідження

Дисертаційна робота викладена державною мовою з дотриманням вимог наукового стилю. Матеріал подано послідовно та доступно для сприйняття. Автор у цілому коректно використовує спеціальну науково-технічну термінологію, а виклад основних результатів досліджень і сформульованих висновків характеризується аргументованістю та чіткістю.

Стилістика викладення відповідає характеру наукового дослідження. Текст дисертації характеризується структурованістю, взаємозв'язком окремих розділів та підрозділів, а також належним рівнем узагальнення отриманих результатів. Таблиці, рисунки та інші ілюстративні матеріали органічно доповнюють зміст роботи та сприяють кращому сприйняттю наведених результатів дослідження. Загалом мова та стилістика викладення результатів дослідження відповідають вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

Дисертація складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел із 141 найменування та семи додатків. Загальний обсяг роботи становить 204 сторінки.

У вступі дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність теми дослідження, наведено зв'язок роботи з науковою тематикою, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет та методи дослідження. Також висвітлено наукову новизну і практичне значення одержаних результатів, наведено відомості щодо апробації результатів дослідження та публікацій автора.

У першому розділі дисертаційної роботи наведено аналіз гідрогеологічних умов водоносних систем України та розглянуто особливості їх експлуатації. Автором виконано огляд існуючих конструкцій фільтрів гідрогеологічних свердловин, визначено їх переваги, недоліки та сфери застосування. На підставі проведеного аналізу обґрунтовано актуальність дослідження, сформульовано мету та основні завдання роботи, спрямовані на підвищення ефективності обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами.

Другий розділ присвячено обґрунтуванню технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами. В цьому розділі розглянуто передумови застосування блокових гравійних фільтрів, обґрунтовано параметри їх конструкції, виконано вибір біополімерної в'язучої речовини на основі полілактиду (PLA), а також розроблено технологічну схему доставки фільтра до інтервалу його встановлення. Отримані результати стали основою для подальших експериментальних досліджень та практичної реалізації запропонованої технології.

У третьому розділі наведено результати досліджень фізико-механічних та гідравлічних властивостей біополімерного гравійного композита блокового гравійного фільтра. Автором досліджено вплив концентрації полілактиду (PLA) та гранулометричного складу гравію на міцнісні, фільтраційні та пористісні характеристики композита. На підставі отриманих результатів обґрунтовано раціональні параметри матеріалу для виготовлення фільтрів, що забезпечують необхідні експлуатаційні властивості під час їх транспортування та подальшої роботи у свердловині.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень процесу транспортування фільтра до інтервалу його встановлення у свердловині. Автором досліджено вплив фізико-механічних

властивостей біополімерного композита, осьового навантаження та гідродинамічних факторів на можливість доставки фільтра до заданої глибини. На основі отриманих даних розроблено математичну модель визначення максимальної глибини транспортування блокового гравійного елемента та обґрунтовано умови його ефективного застосування.

У п'ятому розділі наведено результати дослідно-промислового впровадження розробленої технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами. На підставі результатів теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано раціональні параметри біополімерного композита, визначено область ефективного застосування запропонованої технології та виконано оцінку її технічної й економічної доцільності. Отримані результати підтвердили працездатність розроблених технічних рішень та перспективність їх використання під час спорудження і експлуатації гідрогеологічних свердловин.

Дисертаційна робота оформлена згідно з чинними вимогами до дисертаційних робіт, визначеними наказом МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Висвітлення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертаційної роботи висвітлено у 28 наукових працях, серед яких: 1 монографія, 5 статей у наукових фахових виданнях України, 5 статей у наукових виданнях, що індексуються міжнародною наукометричною базою даних Scopus, 11 патентів України та Республіки Казахстан на корисні моделі і винаходи, а також 6 публікацій у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій, безпосередньо пов'язаних із тематикою та результатами дисертаційного дослідження.

Аналіз публікацій здобувача свідчить про достатній рівень апробації та висвітлення основних результатів дисертаційного дослідження. Основні наукові положення та результати дисертаційної роботи отримані здобувачем самостійно. Особистий внесок автора в опублікованих у співавторстві працях полягає у проведенні аналізу існуючих конструкцій фільтрів гідрогеологічних свердловин, обґрунтуванні доцільності застосування біополімерного гравійного композита, розробленні конструкції фільтра та технології його виготовлення, виконанні лабораторних і стендових експериментальних досліджень, розробленні математичної моделі визначення максимальної глибини транспортування блокового гравійного елемента, а також у теоретичному обґрунтуванні та практичній реалізації технології обладнання гідрогеологічних свердловин фільтрами.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

Разом із загальною позитивною оцінкою дисертаційної роботи слід висловити окремі зауваження та побажання:

1. У першому розділі дисертаційної роботи наведено ґрунтовний аналіз конструкцій фільтрів гідрогеологічних свердловин, однак доцільно

було б ширше висвітлити сучасний міжнародний досвід застосування блокових гравійних фільтрів та результати їх практичної експлуатації в різних гідрогеологічних умовах.

2. Під час обґрунтування вибору полілактиду як в'язучої речовини для блокового гравійного фільтра доцільно було б більш детально порівняти його фізико-механічні та екологічні характеристики з властивостями інших біополімерних і синтетичних матеріалів, що потенційно можуть використовуватися для аналогічних цілей.

3. В роботі значну увагу приділено лабораторним дослідженням біополімерного гравійного композита, проте корисним було б розширити дослідження шляхом оцінки довгострокового впливу продуктів деградації полілактиду на якість підземних вод та екологічну безпеку запропонованої технології; зокрема доцільно було б проаналізувати можливі зміни фізико-хімічних та санітарно-гігієнічних показників води внаслідок тривалої експлуатації фільтрів на основі біополімерного композита.

4. Розроблена математична модель транспортування блокового гравійного елемента враховує основні фактори впливу, однак у роботі недостатньо висвітлено питання оцінки її застосовності для свердловин зі складною просторовою конфігурацією стовбура.

5. В дисертації наведено результати дослідно-промислового впровадження запропонованої технології, однак економічний ефект від її використання доцільно було б представити більш детально із наведенням розрахунків для різних умов експлуатації.

6. В тексті дисертації трапляються окремі стилістичні неточності та повтори, які не впливають на загальний науковий рівень роботи, проте їх усунення сприяло б покращенню якості викладення матеріалу.

Наведені зауваження мають переважно рекомендаційний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи. Вказані зауваження не знижують наукової новизни та практичної цінності отриманих результатів, не ставлять під сумнів обґрунтованість сформульованих положень, висновків та рекомендацій.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота Шумова Андрія Сергійовича на тему «Розробка технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами» є завершеним самостійним науковим дослідженням, виконаним на належному науковому рівні, не містить порушень принципів академічної доброчесності та характеризується науковою новизною і практичним значенням одержаних результатів.

В дисертації вирішено актуальне науково-прикладне завдання, що полягає у розробленні технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами на основі біополімерного гравійного композита, обґрунтуванні їх конструктивних і технологічних параметрів та встановленні закономірностей, які визначають ефективність

транспортування і функціонування таких фільтрів у свердловинах. Результати дослідження мають важливе значення для вдосконалення технологій спорудження та експлуатації гідрогеологічних свердловин.

За актуальністю теми, ступенем наукової новизни, обґрунтованістю та достовірністю отриманих результатів, їх теоретичним і практичним значенням дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 6 - 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

З огляду на викладене, Шумов Андрій Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 18 «Виробництво та технології» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Рецензент:

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри нафтогазової інженерії
та буріння Навчально-наукового
інституту природокористування
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»

_____ Андрій ІГНАТОВ

М.П.

« ____ » _____ 20__ р.