

**Рішення
разової спеціалізованої вченої ради
про присудження ступеня доктора філософії**

Здобувач ступеня доктора філософії Андрій ШУМОВ, 1995 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2021 році Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» за спеціальністю 184 «Гірництво».

У 2022 році вступив до аспірантури Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» за спеціальністю 185 «Нафтогазова інженерія та технології». Шумов А.С. виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Нафтогазова інженерія та технології» спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена рішенням Вченої ради Національного технічного університету «Дніпровська політехніка», МОН України, м. Дніпро від «28» травня 2026 року № 92 у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради:

ІНКІН Олександр Вікторович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри гідрогеології та інженерної геології Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Рецензенти:

1. ХОМЕНКО Володимир Львович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

2. ІГНАТОВ Андрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Офіційні опоненти:

1. РУДАКОВ Леонід Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри водогосподарської інженерії Дніпровського державного аграрно-економічного університету;

2. ВИННИКОВ Юрій Леонідович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри буріння та геології Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка".

На засіданні «21» липня 2026 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 18 – Виробництво та технології Андрію ШУМОВУ на підставі публічного захисту дисертації «Розробка технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами» за спеціальністю 185 Нафтогазова інженерія та технології.

Дисертацію виконано у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» МОН України, м. Дніпро.

Науковий керівник Андрій СУДАКОВ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри нафтогазової інженерії та буріння Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, українською мовою.

Наукова задача даної дисертаційної роботи та новизна одержаних результатів полягає у розробленні технології обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами з використанням біополімерної в'язучої речовини на основі полілактиду (PLA), яка, на відміну від існуючих технологій, передбачає попереднє омонолічування гравійного матеріалу на денній поверхні з його подальшим контрольованим розмонолічуванням у водному середовищі продуктивного горизонту, що забезпечує підвищення ефективності спорудження та експлуатації свердловин у дрібнозернистих і середньозернистих пісках.

Розвинуто наукові засади застосування біополімерних матеріалів у технологіях обладнання гідрогеологічних свердловин шляхом обґрунтування вибору полілактиду як тимчасової в'язучої речовини для формування блокових гравійних фільтрів, що відрізняються від відомих конструкцій можливістю забезпечення необхідної механічної міцності під час транспортування та подальшого відновлення високих фільтраційних властивостей після розмонолічування композита.

Встановлено закономірності впливу масової концентрації полілактиду та гранулометричного складу гравію на фізико-механічні й гідравлічні характеристики біополімерного гравійного композита, що дозволило визначити раціональні параметри матеріалу залежно від умов транспортування блокового гравійного фільтра та вимог до його подальшої експлуатації у свердловині.

Визначено закономірності зміни міцності біополімерного композита під впливом водного середовища, що дозволило встановити взаємозв'язок між тривалістю водонасичення, процесом деструкції полілактиду та допустимою глибиною транспортування блокового гравійного фільтра по стовбуру свердловини.

Для умов спорудження гідрогеологічних свердловин отримано закономірності впливу осьового навантаження, швидкості транспортування та складу біополімерного композита на граничну глибину спуску блокового гравійного фільтра, які відрізняються від існуючих врахуванням одночасної дії механічних навантажень, гідродинамічних сил та часової втрати міцності матеріалу у водному середовищі.

Запропоновано математичну модель визначення максимально допустимої глибини транспортування блокового гравійного фільтра, особливістю якої є комплексне врахування гідродинамічних умов руху, механічних властивостей біополімерного композита та процесу його гідролітичної деструкції, що забезпечує більш точне прогнозування працездатності фільтра під час його спуску у свердловину.

Розроблено технологію виготовлення та обладнання гідрогеологічних свердловин блоковими гравійними фільтрами, що відрізняється від традиційних способів попереднім формуванням гравійних блоків на денній поверхні із застосуванням біополімерної в'язучої речовини та забезпечує спрощення технології монтажу, підвищення якості формування гравійної набивки і зменшення ризику нерівномірного розміщення фільтраційного матеріалу у привибійній зоні свердловини.

Отримано закономірності, що визначають область раціонального застосування блокових гравійних фільтрів залежно від рецептури біополімерного композита, умов транспортування та експлуатації свердловини, які дозволили обґрунтувати вибір концентрації полілактиду для забезпечення

оптимального співвідношення між механічною міцністю, проникністю та ефективністю подальшого розмонолічування фільтра у продуктивному горизонті.

Підтверджено експериментально та у виробничих умовах, що впровадження розробленої технології забезпечує стабільний дебіт гідрогеологічної свердловини, зменшення піскування, підвищення надійності роботи водоприймальної частини та економічну ефективність спорудження свердловин, що підтверджено результатами дослідно-промислових випробувань та впровадженням запропонованих технічних рішень у виробництво.

Здобувач має 28 наукових публікацій за темою дисертації, зокрема: 1 монографію; 5 статей у фахових виданнях України; 5 статей у виданнях, що індексуються у базах даних Scopus та Web of Science; 11 патентів; 6 тез доповідей міжнародних конференцій:

Монографії:

1. Судаков А.К., Загриценко А.М., Мостинець О.Н., Подвігіна О.О., Шумов А.С. (2026). Гідрогеологічне та технологічне обґрунтування альтернативного водопостачання півдня України: монографія. – Київ: ТОВ «Наукове видавництво “Нова Думка”», 284 с.
<https://doi.org/10.64696/9786178816414>

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Судаков, А.К., Гапіч, Г.В., Шумов, А.С., Голуб, Л.П. (2023). Огляд в'яжучих речовин для виготовлення блокових гравійних фільтрів гідрогеологічних свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, (26), 49–58.
<https://doi.org/10.33839/2708-731X-25-1-49-58>

2. Судаков, А.К., Шумов, А.С. (2024). Технології використання цукру та відходів цукрового виробництва для виготовлення блокових гравійних фільтрів гідрогеологічних свердловин. Інструментальне матеріалознавство: Збірник наукових праць ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України, 27(1), 105–112.
<https://doi.org/10.33839/2708-731X-27-1-105-112>

3. Судаков, А.К., Шумов, А.С. (2025). Інноваційне в'яжуче блокових гравійних фільтрів глибоких експлуатаційних свердловин. Науковий вісник ДонНТУ, (1), 246–254. <https://doi.org/10.31474/2415-7902-2025-1-14-246-254>

4. Pashchenko, O., Rastsvietaiev, V., Davydenko, O., Shumov, A., & Voita, M. (2025). Computer modeling and analysis of filtration flows in heterogeneous porous media. *Geotechnical Mechanics*, 172, 65–75.
<https://doi.org/10.15407/geotm2025.172.065>

5. Судаков, А.К., Дреус, А.Ю., Гапіч, Г.В., Шумов, А.С. (2025). Технологія обладнання бурових свердловин біорозчинними блоковими гравійними фільтрами. Інструментальне матеріалознавство, (28), 28–39.
<https://doi.org/10.33839/2708-731X-28-1-28-39>

Статті в періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з відповідною до наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача:

1. Sudakov, A., Pavlychenko, A., Hapich, H., Isakova, M., Shumov, A. (2025). Water supply from groundwater: new solutions for a battered-and-bruised Ukraine.

2. Sudakov A. K., Ratov B. T., Shumov A. S., Sarbopeyeva M. D. (2025). Study of the physical and mechanical properties of biopolymer gravel composite block filters hydrogeological wells. *Mineral resources of Ukraine*. Volume 4. pp. 48-53. <https://doi.org/10.31996/mru.2025.4.48-53>

3. Sudakov, A., Sarbopeyeva, M., Isakova, M., Narbayev, M., Aliakbar, M., & Shumov, A. (2026). Results of research into the physical and mechanical properties of biopolymer gravel composite block filters for hydrogeological wells. *Advances in Science and Technology*, 172, 226–237. <https://doi.org/10.4028/p-8G1x4s>

4. Sudakov A., Shumov A., Voita M., Hanzha Y., Dmytruk O. (2026). Modeling and Analysis of Hydrodynamics in Filtration Systems. *Advances in Science and Technology*. Vol. 172. pp. 215-225. <https://doi.org/10.4028/p-RzP6VN>

5. Sudakov, A., Yavorska, O., Isakova, M. & Shumov, A. (2026). Research of biopolymer gravel composite block filters for hydrogeological wells. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1630(1), 012056. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1630/1/012056>

Патенти

1. Павличенко, А.В., Судаков, А.К., Загриценко, А.М., Лубан, С.В., Лубан, Ю.В., Шумов, А.С. (2023). Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин: пат. 154867 Україна: Е21В 43/08. – № u202302211; заявл. 11.05.2023; опубл. 27.12.2023, Бюл. № 52. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1777394/>

2. Павличенко, А.В., Судаков, А.К., Загриценко, А.М., Шумов, А.С. (2024). Блоковий гравійний фільтр: пат. № 155090 Україна: МПК Е21В 43/08. – № u202302247; заявл. 12.05.2023; опубл. 17.01.2024, Бюл. № 3. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1780432/>

3. Судаков, А.К., Шумов, А.С. (2024). Гравійний фільтр для будівництва свердловин: пат. № 156359 Україна: МПК Е21В 43/08. – № u202306074; заявл. 14.12.2023; опубл. 12.06.2024, Бюл. № 24. <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1804797/>

4. Павличенко, А.В., Судаков, А.К., Загриценко, А.М., Лубан, С.В., Лубан, Ю.В., Шумов, А.С. (2023). Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин: пат. 154865 Україна: Е21В 43/08. – № u202302200; заявл. 09.05.2023; опубл. 27.12.2023, Бюл. № 52. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1795113/>

5. Павличенко, А.В., Судаков, А.К., Загриценко, А.М., Лубан, С.В., Лубан, Ю.В., Шумов, А.С. (2023). Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин: пат. 154866 Україна: Е21В 43/08. – № u202302225; заявл. 10.05.2023; опубл. 27.12.2023, Бюл. № 52. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1795112/>

6. Павличенко, А.В., Судаков, А.К., Загриценко, А.М., Лубан, С.В., Лубан, Ю.В., Шумов, А.С. (2023). Блоковий гравійний фільтр для будівництва свердловин: пат. 154868 Україна: Е21В 43/08. – № u202401784; заявл. 12.05.2023; опубл. 18.12.2024, Бюл. № 51/2024 URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1833309/>

7. Судаков, А.К., Павличенко, А.В., Загриценко, А.М., Шумов, А.С. (2025). Блоковий гравійний фільтр бурових свердловин: пат. 159896 Україна:

E21B 43/08. – № u202405947; заявл. 16.12.2024; опубл. 16.07.2025, Бюл. № 29/2025 URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1866402/>

8. Судаков, А.К., Павличенко, А.В., Загриценко, А.М., Шумов, А.С. (2025). Спосіб виготовлення біополімерно-гравійного фільтра на фільтровій колоні: пат. 159897 Україна: E21B 43/08. – № u202405949; заявл. 16.12.2024; опубл. 16.07.2025, Бюл. № 29/2025 URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1866380/>

9. Ratov, B. T., Kuttybayev, A. Y., Togasheva, A. R., Sarbopeyeva, M. D., Sudakov, A. K., Pavlichenko, A. V., & Shumov, A. S. (2025). Block gravel filter for well construction (Kazakhstan Patent No. 37234). National Institute of Intellectual Property (Kazakhstan). <https://gosreestr.kazpatent.kz/Invention/Details?docNumber=391000>

10. Kuldeyev, Y. I., Ratov, B. T., Kuttybayev, A. Y., Muratova, S. K., Omirzakova, E. Z., Sudakov, A. K., Pavlichenko, A. V., Shumov, A. S., Sundetova, P. S., & Zhangirkhanova, A. A. (2025). Block gravel filter for well construction (Kazakhstan Patent No. 37252). National Institute of Intellectual Property (Kazakhstan). <https://gosreestr.kazpatent.kz/Invention/Details?docNumber=391684>

11. Umirova, G. K., Ratov, B. T., Sudakov, A. K., Sudakova, D. A., Seidaliev, A. A., Pavlichenko, A. V., Shumov, A. S., Kuttybayev, A. Y., & Sarbopeeva, M. D. (2026). Block gravel filter (Kazakhstan Patent No. 37900). National Institute of Intellectual Property (Kazakhstan). <https://gosreestr.kazpatent.kz/Invention/Details?docNumber=416749>

Матеріали наукових конференцій

1. Судаков А.К., Шумов А.С. (2023). Результати хронометричних вимірювань процесу спорудження розвідувальної гідрогеологічної свердловини на ділянці Дніпровського району міста Вільногірськ. XIII Міжнародна науково-технічна конференція аспірантів та молодих вчених «Наукова весна», Дніпро, 1-3 березня 2023 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – С. 13-14.

2. Судаков А.К., Шумов А.С., Передерій Н.О. (2023). Сучасні технології виробництва блокових гравійних фільтрів для гідрогеологічних свердловин. XVI Міжнародна науково-практична конференція Української школи гірничої інженерії «Комплексний видобуток мінеральної сировини при впровадженні інноваційних технологій переробки відходів у контексті сталого розвитку та ESG-стратегії». Східниця, 2-7 жовтня 2023 року, С. 37-38.

3. Судаков А.К., Шумов А.С. (2024). Аналіз в'язучих речовин для виготовлення блокових гравійних фільтрів. XIV Міжнародна науково-технічна конференція аспірантів та молодих вчених «НАУКОВА ВЕСНА». - Дніпро, 27-29 березня 2024 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – С. 23–24.

4. Судаков А.К., Шумов А.С. (2024). Технологія обладнання гідрогеологічних свердловин екологічними блочними гравійними фільтрами. IX Міжнародна науково – практична конференція «НАДРОКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ. ПЕРСПЕКТИВИ ІНВЕСТИВАННЯ», Львів, 7-10 жовтня 2024 року / «Державна служба геології України», 2024. – С. 558-559.

5. Судаков А.К., Шумов А.С. (2024). Технологія обладнання гідрогеологічних свердловин блочними гравійними фільтрами. «Молодіжна наука: інновації та глобальні виклики»: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Полтава, 6

листопада 2024 року / Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». – Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. С. 414-415.

6. Судаков А.К., Шумов А.С. (2024). Інноваційна технологія обладнання гідрогеологічних свердловин блочними гравійними фільтрами. XII Міжнародна науково-технічна конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «МОЛОДЬ: НАУКА ТА ІННОВАЦІЇ», Дніпро, 13 – 15 листопада 2024 року, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2024. – С. 76.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти).

Голова ради:

ІНКІН Олександр Вікторович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри гідрогеології та інженерної геології Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Зауважень немає.

Рецензенти:

1. ХОМЕНКО Володимир Львович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»;

Необхідно вказати на деякі дискусійні моменти, які потребують уточнення:

1. У першому розділі дисертації доцільно було б більш детально закордонний досвід застосування гравійних фільтрів гідрогеологічних свердловин, що дозволило б ширше оцінити переваги запропонованої технології порівняно з існуючими аналогами.

2. При дослідженні фізико-механічних властивостей біополімерного гравійного композита основна увага приділена впливу масової концентрації PLA та гранулометричного складу гравію. Водночас становило б інтерес дослідження впливу мінералізації підземних вод і температурних умов на процеси деструкції біополімерної в'язучої речовини.

3. У роботі запропоновано математичну модель визначення допустимої глибини транспортування блокового гравійного фільтра. Разом із тим доцільним було б виконати її додаткову перевірку для ширшого діапазону геолого-технічних умов та конструкцій свердловин.

4. У розділі, присвяченому дослідно-промисловому впровадженню технології, бажано було б навести результати довготривалого моніторингу роботи свердловини після встановлення блокового гравійного фільтра, що дозволило б більш повно оцінити ефективність запропонованого технічного рішення в експлуатаційних умовах.

5. У тексті дисертації трапляються окремі стилістичні та редакційні неточності, які не впливають на результати дослідження.

Відповіді здобувача на зауваження Хоменка В.Л.:

Щодо першого зауваження. У першому розділі дисертації основна увага була приділена аналізу конструкцій фільтрів та технологій, які найбільш поширені в Україні та застосовуються під час спорудження гідрогеологічних свердловин у дрібнозернистих і середньозернистих пісках. Водночас у роботі враховано результати окремих закордонних досліджень, які використано під час обґрунтування запропонованої технології. Більш детальний аналіз

міжнародного досвіду потребував би суттєвого розширення обсягу оглядової частини та виходив за межі поставлених завдань дослідження. І ще коли я робив аналіз для першого розділу, за кордоном я тільки знайшов, що закордоном використовують тільки полімерні та епоксидні смоли для виготовлення фільтра.

Щодо другого зауваження. Вплив мінералізації підземних вод і температурних умов на процеси деструкції полілактиду дійсно є важливим науковим питанням. Однак метою даної роботи було встановлення закономірностей зміни фізико-механічних та гідравлічних властивостей біополімерного гравійного композита залежно від концентрації PLA та гранулометричного складу гравію. Дослідження впливу мінералізації та температури потребує проведення окремого циклу довготривалих експериментів і розглядається як перспективний напрям подальших наукових досліджень.

Щодо четвертого зауваження. Основною метою дослідно-промислових випробувань було підтвердження працездатності запропонованої технології в реальних виробничих умовах, оцінка можливості монтажу блокового гравійного фільтра та визначення його впливу на роботу свердловини на початковому етапі експлуатації. Разом із тим подальше спостереження за роботою свердловини триває, а отримані результати будуть використані для уточнення рекомендацій щодо практичного застосування розробленої технології.

З іншими зауваженнями цілком згоден, врахую у подальшій науковій роботі.

2. ІГНАТОВ Андрій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Необхідно вказати на деякі дискусійні моменти, які потребують уточнення:

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.

Відповіді здобувача на зауваження Ігнатова А.О.:

Щодо першого зауваження. Під час виконання дослідження було встановлено, що за кордоном для виготовлення блокових гравійних фільтрів переважно використовуються полімерні та епоксидні смоли, які забезпечують постійне омоноличування гравійного матеріалу. У дисертаційній роботі запропоновано інший підхід, який полягає у використанні біополімерної в'язучої речовини на основі полілактиду (PLA), що забезпечує тимчасове омоноличування фільтра під час транспортування з подальшим контрольованим розмоноличуванням у водоприймальній зоні свердловини. Саме ця особливість визначає наукову новизну та практичні переваги запропонованої технології.

Щодо другого зауваження. Слід зазначити, що на момент проведення досліджень використання біополімерів для виготовлення блокових гравійних фільтрів було недостатньо вивченим напрямом, а більшість відомих технічних рішень базувалася на застосуванні різних смол та синтетичних полімерних композицій. Саме тому основна увага в роботі була зосереджена на дослідженні можливості використання полілактиду як нового матеріалу для даного виду фільтрів, визначенні його фізико-механічних та гідравлічних властивостей. Більш детальне порівняння полілактиду з іншими біополімерними матеріалами потребує проведення окремих комплексних досліджень і може бути предметом подальших наукових робіт.

Щодо п'ятого зауваження. У дисертаційній роботі економічна ефективність була визначена на основі результатів дослідно-промислового впровадження технології в конкретних виробничих умовах, що дозволило обґрунтувати її практичну доцільність. Детальне моделювання економічного ефекту для різних глибин свердловин, конструкцій фільтрів та гірничо-геологічних умов потребує окремого дослідження із залученням значного масиву виробничих даних. Разом з тим наведене зауваження є слушним і може бути враховане під час подальшого вдосконалення методики техніко-економічної оцінки запропонованої технології.

З іншими зауваженнями цілком згоден, врахую у подальшій науковій роботі.

Офіційні опоненти:

1. РУДАКОВ Леонід Миколайович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри водогосподарської інженерії Дніпровського державного аграрно-економічного університету;

Необхідно вказати на деякі дискусійні моменти, які потребують уточнення:

1. При обґрунтуванні вибору полілактиду як біополімерної в'язучої речовини основну увагу приділено його фізико-механічним властивостям та здатності до розмонолічування у водному середовищі. Разом з тим доцільно було б навести більш розгорнутий аналіз можливого впливу продуктів довготривалої деградації PLA на хімічний склад підземних вод та умови експлуатації гідрогеологічних свердловин.

2. У третьому розділі наведено значний обсяг експериментальних досліджень фізико-механічних та гідравлічних характеристик біополімерного гравійного композита. Водночас для підвищення практичної цінності роботи доцільно було б розширити діапазон досліджуваних температур водного середовища, оскільки температурний фактор може суттєво впливати на швидкість розмонолічування біополімерної в'язучої речовини та довговічність композита.

3. У роботі наведено значний обсяг ілюстративного матеріалу. Разом із тим окремі рисунки могли б бути виконані в більшому масштабі для покращення сприйняття наведених результатів.

4. У роботі наведено результати досліджень для окремих гранулометричних складів гравію, що дозволило обґрунтувати основні закономірності формування фізико-механічних та гідравлічних властивостей біополімерного гравійного композита. Водночас, доцільним було б розширити діапазон досліджуваних фракцій гравію, що дозволило б більш детально уточнити область раціонального застосування запропонованої технології в різних гідрогеологічних умовах.

5. Окремі висновки дисертаційної роботи мають дещо розгорнутий характер викладення. Більш компактне та структуроване представлення отриманих результатів сприяло б кращому їх сприйняттю та виокремленню найбільш вагомих наукових і практичних положень.

6. Доцільним було б більш детально висвітлити перспективні напрями подальшого розвитку запропонованої технології у заключній частині роботи.

Відповіді здобувача на зауваження Рудакова Л.М.:

Щодо другого зауваження. Дійсно, температура водного середовища є одним із факторів, що впливає на швидкість деструкції біополімерної в'язучої речовини. Однак під час виконання дисертаційного дослідження експериментальні роботи проводилися в температурному діапазоні, характерному для більшості експлуатаційних гідрогеологічних свердловин України. Це питання розглядається як один із напрямів подальших досліджень.

Щодо третього зауваження. Погоджуюся, що розширення діапазону досліджуваних фракцій гравію дозволило б деталізувати область раціонального застосування запропонованої технології. Водночас у дисертаційній роботі було досліджено найбільш поширені фракції гравію, які використовуються під час спорудження гідрогеологічних свердловин, що дало змогу встановити основні закономірності впливу гранулометричного складу на фізико-механічні властивості біополімерного композита. Основна увага була приділена фракції гравію 0,5–0,75 мм, оскільки саме вона є найбільш поширеною при обладнанні гідрогеологічних свердловин у дрібнозернистих і середньозернистих пісках та відповідає гранулометричному складу більшості водоносних горизонтів України. Вибір цієї фракції забезпечує ефективне затримання механічних домішок при збереженні високої фільтраційної здатності водоприймальної частини свердловини.

З іншими зауваженнями цілком згоден, врахую у подальшій науковій роботі.

2. ВИННИКОВ Юрій Леонідович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри буріння та геології Національного університету "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка".

Необхідно вказати на деякі дискусійні моменти, які потребують уточнення:

1. У розділі 1 був сенс більш детально проаналізувати сучасний світовий досвід використання композитних і біополімерних матеріалів для виготовлення фільтрів гідрогеологічних свердловин.

2. При обґрунтуванні вибору полілактиду як в'язучої речовини доцільно було б навести більш детальний порівняльний аналіз із сучасними біополімерами аналогічного призначення, зокрема полігідроксисиланатами та іншими біорозкладними полімерними матеріалами.

3. Розроблена математична модель визначення допустимої глибини транспортування блокового гравійного фільтра базується на результатах стендових досліджень. Разом із тим було б доцільно навести ширше порівняння результатів моделювання з даними дослідно-промислових випробувань.

4. У розділі 3 при аналізі результатів досліджень параметрів пористості, проникності та коефіцієнта фільтрації біополімерного гравійного композита наведено основні статистичні показники та кореляційні залежності. Однак, для більш повної оцінки однорідності та відтворюваності експериментальних даних доцільно було додатково навести й значення коефіцієнта варіації цих емпіричних виразів.

5. У розділі 5 подано результати виробничого впровадження технології на одному об'єкті. Для більш повного підтвердження універсальності авторського технічного рішення доцільним було б проведення випробувань у різних гідрогеологічних умовах.

6. Вирази (3.1 – 3.7) до статистичних показників загальновідомі, а тому їх наводити було не обов'язково. Деякі рисунки містять дещо занадто великий обсяг інформації, що ускладнює їх сприйняття й аналіз. Загальні висновки теж дещо занадто великі за обсягом.

Відповіді здобувача на зауваження Винникова Ю.Л.:

Щодо другого зауваження. Дійсно, більш детальне порівняння полілактиду із сучасними біополімерами становить науковий інтерес. Водночас на момент виконання дослідження використання біополімерів для виготовлення блокових гравійних фільтрів було недостатньо вивченим, тоді як більшість існуючих технічних рішень базувалася на застосуванні синтетичних полімерів і смол. Тому основною метою роботи було обґрунтування можливості використання саме полілактиду та визначення його фізико-механічних та гідравлічних властивостей. Порівняльні дослідження різних біополімерних матеріалів є перспективним напрямом подальших наукових досліджень.

Щодо третього зауваження. Дякую за зауваження. Розроблена математична модель була побудована на основі результатів стендових експериментальних досліджень та пройшла їх верифікацію, що підтвердило її адекватність у межах досліджуваних умов. Дослідно-промислові випробування, проведені у виробничих умовах, були спрямовані насамперед на підтвердження працездатності запропонованої технології обладнання гідрогеологічних

свердловин блоковими гравійними фільтрами. Проведення широкого порівняння результатів математичного моделювання з виробничими даними потребує накопичення статистики за результатами експлуатації більшої кількості свердловин у різних гідрогеологічних умовах. Саме тому це питання розглядається як перспективний напрям подальших досліджень.

З іншими зауваженнями цілком згоден, врахую у подальшій науковій роботі.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні)

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» 0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує Андрію ШУМОВУ ступінь доктора філософії з галузі знань 18 – Виробництво та технології за спеціальністю 185 Нафтогазова інженерія та технології.

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Голова разової
вченої ради

спеціалізованої




Олександр ІНКІН