

ВІДГУК

**на дисертаційну роботу Луценка Сергія Вікторовича
«Екологічно безпечна технологія поводження з буровими відходами»,
що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»**

Ступінь актуальності теми дисертаційної роботи.

Для енергетичної стабільності та незалежності країни нафто-газовидобувна галузь відіграє надзвичайно важливу та стратегічну роль. Україна відзначається досить потужними та масивними покладами як нафти, так і природного газу. Вивчаючи практичний досвід, можна зауважити, що в залежності від родовища та глибини залягання копалин, застосовують різний метод видобутку вуглеводнів. Однак, в ході видобування нафти утворення різних видів відходів є безальтернативним. Основними типами відходів при видобуванні вуглеводнів є бурові відходи. У своєму складі вони мають хімічні елементи, що можуть акумулюватись та негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, значно погіршуючи його. Як наслідок, стрімко знижується якість довкілля, завдаються збитки всім його компонентам: атмосфері, гідросфері, літосфері та біоті. Тому головним завданням для підприємств нафтовидобувної галузі постає ефективне, екологічно безпечне та малозатратне впровадження технологій поводження та перероблення відходів буріння.

Таким чином, визначення правильної технології та оптимальної технологічної схеми рециклінгу та подальшого поводження з ними, є надзвичайно актуальною проблематикою сьогодення для нафтогазовидобувного комплексу країни.

Наукові задачі, вирішення яких відображені в дисертаційній роботі та присвячені екологічно безпечній технології поводження з буровими відходами, є актуальними та затребуваними в практичній діяльності. Таким чином, можна констатувати, що тематика дисертаційної роботи Луценка С. В. підкреслює практичну цінність та її актуальність.

Зв'язок теми дисертаційної роботи з науковими планами, програмами, фундаментальними та прикладними дослідженнями.

Тематика дисертаційного дослідження повністю відповідає державним і міжнародним науковим програмам і темам. Тематика дисертаційної роботи відповідає пріоритетним напрямам розвитку науки і техніки в Україні на період до 2022 року з розділу «Раціональне природокористування» і стратегічним пріоритетним напрямам інноваційної діяльності в Україні на 2011–2022 рр.

«Широке застосування технологій більш чистого виробництва та охорони навколишнього природного середовища».

Дисертаційна робота була виконана у межах науково-дослідних робіт кафедри екології та природозахисних технологій Сумського державного університету, за тематиками «Зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище підприємств хімічної, машинобудівної промисловості та теплоенергетики» (номер державної реєстрації 0116U006606), «Зниження техногенного навантаження на довкілля від об'єктів нафтовидобування: перспективи застосування біотехнологій» (номер державної реєстрації 0121U114460) та «Оцінка техногенного навантаження регіону за зміни промислової інфраструктури» (номер державної реєстрації 0121U114478) згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України. У цих науково-дослідних роботах автор брав активну участь як виконавець.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків та рекомендацій.

Наукові положення, висновки та рекомендації, що висвітлені в роботі, є достатніми, повними, а також належними чином повністю обґрунтованими. Для їх отримання та підтвердження автором було проведено як теоретичні, так і емпіричні, експериментальні дослідження, при цьому використовувалися вітчизняні та міжнародні вузькопрофільні та актуальні джерела. Достовірність положень і висновків зроблених автором підтверджується використанням класичних і сучасних методів досліджень, зокрема глибокого логічного аналізу літературних джерел, систематизації та упорядкування інформації, коректністю поставлених актуальних завдань, що потребують розв'язання та вирішення, методів математичного моделювання та прогнозування, фізичних методів досліджень.

У результаті проведення дисертаційного дослідження дисертанту вдалось розкрити та вирішити в повному обсязі мету та завдання, що були сформовані на початку. До кожного пункту роботи приведені логічні висновки, які дозволяють коротко та повно зрозуміти суть кожного етапу дослідження та практичну значущість отриманих результатів. У кінці дисертаційної роботи також наводяться загальні висновки, що в повній мірі відображають та логічно поєднують отримані результати та дають можливість їх застосування на практиці.

Наукова новизна положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації. Наукова та практична цінність.

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в наступному:

– **вперше** розроблено науково-методичні основи хімічної інтенсифікації процесу очищення відпрацьованого бурового розчину з відділенням твердої фази на основі реологічних властивостей бурового розчину, що дозволило підвищити рівень екологічної безпеки досліджуваного процесу;

– **вперше** науково обґрунтовано та експериментально підтверджено залежність ступеня осушення бурового шламу у центрифугі (ОВШ-950) від типу основи бурового розчину, що обумовлено різними реологічними властивостями глинистих матеріалів та вуглеводнів, що дозволило підвищити рівень екологічної безпеки процесу осушення бурового шламу;

– **вперше** встановлено закономірності розподілення хімічних елементів, зокрема важких металів, між рідкою та твердою фазами відпрацьованого бурового розчину та бурового шламу після розділення у центрифугі, що дозволило підвищити рівень екологічної безпеки утилізації окремих фаз бурових відходів.

Також варто відзначити, що автором удосконалено науково-методичний підхід до розрахунку еколого-економічних збитків від забруднення ґрунтової поверхні буровими відходами, що містять нафтові вуглеводні, на підставі результатів математичного моделювання геофільтрації нафти. Додатково, набули подальшого розвитку методичні засади еколого-технічних рішень щодо розділення бурових відходів у відцентровому полі та застосування центрифуг різних конструкцій у комплексній схемі поводження з відходами, що дозволяє значно знизити техногенне навантаження на навколишнє природне середовище від нафтовидобувної діяльності.

Значення для науки та практики, шляхи використання результатів.

Практичне значення та подальша реалізація результатів дисертаційної роботи щодо новітньої технології поводження з відходами буріння, якій присвячені наукове дослідження, дозволяє значно зменшити техногенне навантаження на навколишнє природне середовище нафто і газовидобування України. Практичне значення одержаних результатів роботи підтверджується:

– розробленим способом поводження з буровими відходами, що передбачає їх розділення у центрифугі чи декантері на рідку і тверду фази з метою роздільної утилізації одержаних фаз. Такий підхід є екологічно безпечним та економічно доцільним, оскільки рідка фаза відповідає нормативним показникам якості для повторного застосування під час приготування бурового розчину, а тверду фазу можна успішно утилізувати хімічним способом, що забезпечує зв'язування важких металів;

– удосконаленням технологічної схеми розділення шламу, зокрема впроваджено одночасне застосування коагулянта та флокулянта з обґрунтуванням оптимальних доз під час підготовки бурового шламу до сепарації. Для

максимально ефективного розділення бурових відходів на фази включено в технологічну схему сепарації шламу установку автоматичний блок керування температурою. Використання вертикального осушувача (ОВШ-950) у технологічній схемі значно забезпечує зниження вологості шламу, що дозволяє підвищити ефективність розділення шламу на фази, з подальшим їх використанням як окремого ресурсу.

Практична значущість отриманих результатів дослідження підтверджується наявністю конкретних висновків, рекомендацій, а також актами впровадження результатів дисертаційної роботи: у практичній діяльності ТОВ «Укрнафтозапчастина», зокрема запропоновані методичні підходи до підвищення ефективності роботи осушувача ОВШ-950 за рахунок застосування хімічної попередньої підготовки бурових відходів та визначення комплексу параметрів для аналізування ступеню екологічної безпеки твердої фази бурового шламу, одержаного на виході із центрифуги (акт впровадження від 20.11.2020 р.).

Одержані результати дослідження впроваджено у навчальний та науковий процес кафедри екології та природозахисних технологій Сумського державного університету, зокрема основні положення експерименту щодо розділення відходів буріння, спосіб розділення бурового шламу в полі дії відцентрових сил та утилізації окремих компонентів бурових відходів, у дисципліні «Технології захисту навколишнього середовища» та «Техноекологія» (акт впровадження від 30.05.2022 р.).

Повнота викладення наукових результатів дисертації в опублікованих працях.

Проаналізувавши наукові праці Луценка С. В., можна стверджувати що отримані дисертантом нові наукові результати та висновки, відповідають умовам наукової новизни та вимогам МОН України, що пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Основні наукові положення, що відображені в дисертаційному дослідженні та виносяться на захист, опубліковані у 14 наукових працях. Зокрема, 4 статті, з них 2 статті у наукових фахових виданнях із переліку МОН України та 2 статті у зарубіжних наукових періодичних виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних Scopus та Web of Science. Одна із опублікованих статей у наукометричній базі даних Scopus відноиться до першого квартилю (Q1). Також опубліковано 9 матеріалів доповідей у збірниках праць конференцій, та 1 патент України на корисну модель.

Відповідність дисертації встановленим вимогам, що затверджені МОН України, та її завершеність.

Після вивчення дисертації, можна прийти до висновку, що дисертаційна робота здобувача відповідає чинним вимогам МОН України, містить у своїй структурі зміст, анотацію (подана двома мовами), вступ, список опублікованих праць за темою дисертації, п'ять розділів, висновки до кожного розділу, загальні висновки роботи, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертації становить 182 сторінки, із яких основний текст – 117 сторінок, має 52 рисунок та 10 таблиць.

Всі пункти викладені коректно та в повній мірі відображають проблематику і наукові шляхи її вирішення.

Дисертаційна робота характеризується науковою стилістикою викладення матеріалу, логічністю, послідовністю та структурованістю, наявністю обґрунтувань до кожного кроку. Кожне емпіричне дослідження має завершеність та статистичну базу з посиланнями на першоджерела. Наукова робота має достатню кількість ілюстративного та графічного матеріалу.

Таким чином можна зробити висновок що, дисертаційне дослідження є завершеним і повністю відповідає вимогам викладеним у Постанові Кабінету міністрів «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктор філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 № 44.

Оформлення дисертації.

За мовою, структурою, змістом та стилем написання, дисертаційна робота повністю відповідає вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим МОН України, наказ № 40 від 12.11.2017.

Академічна доброчесність.

У ході вивчення та аналізу, порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях автора, у яких висвітлюються основні наукові результати дисертації, виявлено не було.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. У першому розділі п.1.4 автором більше уваги приділяється аналізу та опису горизонтальних центрифуг та декантерів. Було б доречнішим надати також огляд та аналіз вертикальних центрифуг та осушувачів.

2. У таблиці 1.3 стр. 49 наведені типові умови та продуктивність центрифуги, але не зрозуміло для якого конкретного типу центрифуги відносяться ці параметри.

3. У другому розділі п. 2.1 надається опис та геологічний розріз Семиренківського родовища. Для порівняння, було б доречним надати схематичний геологічний розріз і для Мачухського родовища.

4. За текстом дисертації недостатньо зрозуміло чому обрано хітозан в якості флокулянту, та яка його ефективність у порівнянні з ПАА. Варто було б порівняти його з іншими флокулянтами.

5. У п'ятому розділі п. 5.1 було б доцільно привести порівняння розробленої технологічної схеми із запатентованим аналогом, акцентуючи увагу на ефективності розділення.

6. На стор.101 вказано про підкислення бурового розчину соляною кислотою. Чи має таке підкислення якісь наслідки на роботу обладнання та на довкілля?

Зазначені зауваження жодним чином не знижують наукову цінність роботи та мають дискусійний характер, і не впливають на загальне позитивне враження щодо дисертаційного дослідження Луценка С. В.

Дисертаційна робота є одноособово створеною кваліфікаційною науковою працею, яка містить сукупність результатів та наукових положень, поданих автором для публічного захисту та повністю відповідає вимогам спеціальності 183 – Технології захисту навколишнього середовища.

Загальна оцінка дисертаційної роботи та її відповідність встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Луценка Сергія Вікторовича являє собою логічно завершене, самостійно виконане дослідження, яке в повній мірі відображає вдосконалення та оптимізацію екологічно безпечної технології поводження з відходами буріння.

Зміст та виклад дисертації повністю відповідає всім поставленим завданням на початку дослідження та меті у повному обсязі. Наукові положення, що мають відображення у роботі містять наукову новизну та є повністю відображеними у наукових виданнях як України так і світу. За кількістю та обсягом наукові публікації відповідають чинним вимогам МОН України, щодо можливості присудження наукового звання доктор філософії. Текст дисертації виконано науковим стилем, логічно структуровано, містить необхідну для дисертації кількість висновків та новизну, кожен розділ має обґрунтовані та логічні висновки. Зміст та напрям наукового дослідження відповідає профілю спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Таким чином, на підставі викладеного можна зробити висновок, що дисертаційне дослідження Луценка Сергія Вікторовича на тему «Екологічно безпечна технологія поводження з буровими відходами» за змістом та

оформленням відповідає чинним вимогам Порядку проведення експерименту з присудження доктора філософії, що затверджено Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктор філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» від 12.01.2022 року № 44, а її автор – Луценко Сергій Вікторович – заслуговує на присудження наукового ступеня – доктор філософії за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Офіційний опонент
професор кафедри екології, хімії та технологій
захисту довкілля Вінницького національного
технічного університету
доктор технічних наук, професор



[Signature]
Роман ПЕТРУК

