

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Аблеєвої Ірини Юріївни  
**«Підвищення рівня екологічної безпеки при утилізації відходів  
нафтогазового видобутку»,**

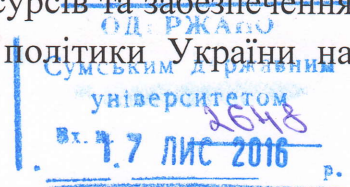
представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за  
спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека

Детальний аналіз дисертації Аблеєвої І.Ю. «Підвищення рівня екологічної безпеки при утилізації відходів нафтогазового видобутку» дозволяє сформулювати наступні висновки щодо актуальності, ступеня обґрунтованості основних наукових положень, наукової новизни, достовірності, висновків, рекомендацій, практичного значення та загальної оцінки роботи.

**Актуальність теми дисертаційної роботи, її зв'язок з державними та галузевими науковими програмами, планами, темами.** Зниження техногенного тиску на об'єкти довкілля є ключовим елементом сталого розвитку індустріальних територій і базовим принципом системи управління екологічно небезпечними промисловими комплексами. Питання раціонального природокористування займає чільне місце при вирішенні проблем поводження з промисловими відходами, що утворюються при нафтогазовому видобутку. Відповідно до розроблених на теперішній час амбарних технологій буріння утворені бурові відходи, зокрема, буровий шлам розміщують у шламових амбрах, що внаслідок хімічного забруднення негативно впливає на всі природні сфери Землі, призводить до порушення рівноваги і деградації екосистем, а, отже, є фактором екологічного ризику. Тому розробка і впровадження екологічно безпечних та економічно ефективних способів утилізації відходів є першочерговим завданням для зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище при бурінні нафтових свердловин.

Актуальність роботи підсилюється одночасним вирішенням проблеми поводження з двома видами промислових відходів, оскільки для утилізації бурового шламу залучається відхід хімічного виробництва – фосфогіпс відвальний. А використання відходів у якості вторинної мінеральної сировини під час їх переробки за запропонованою технологією відповідає принципам ресурсозбереження.

Актуальність теми дисертаційної роботи Аблеєвої І.Ю. також підтверджується комплексом науково-дослідних робіт, що безпосередньо пов'язані з виконанням державних замовлень на науково-технічні праці відповідно до Закону України «Про відходи», Постанови Верховної Ради України «Про основні напрями державної політики України в сфері охорони навколишнього середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки», Стратегії державної екологічної політики України на





період до 2020 року та Концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013–2020 рр. та з науковим напрямком кафедри прикладної екології Сумського державного університету і виконувалась відповідно до державної тематики «Розроблення шляхів поліпшення екологічної ситуації міст і промислових зон» згідно з науково-технічною програмою Міністерства освіти і науки України (№ держреєстрації 0111U006335).

**Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.** Наукові положення, теоретичні висновки, сформульовані в дисертаційній роботі, викладені в логічній послідовності та є достатньо обґрунтованими. Для їхнього одержання автором проведений достатній обсяг теоретичних й експериментальних досліджень, використані відповідні літературні джерела. Достовірність результатів не викликає сумнівів, оскільки здобувач використовує науково обґрунтовані методики, а аналіз складу отриманого продукту проводився за сучасною методикою.

**Наукова новизна дисертаційної роботи** полягає в одержанні нових наукових результатів, серед яких основними є:

- уперше з метою зниження техногенного навантаження на територіях нафтового видобутку теоретично обґрунтовано екологічно безпечний спосіб сумісної утилізації бурового шламу і фосфогіпсу;

- уперше для підвищення рівня екологічної безпеки об'єктів довкілля, що перебувають у зоні впливу бурового шламу і фосфогіпсу, експериментально визначено умови переробки досліджуваних промислових відходів у гіпсобетон із задовільними екологічними та технічними характеристиками;

- уперше науково обґрунтовано та експериментально встановлено оптимальний склад і співвідношення між масами компонентів гіпсобетонної суміші при переробці відходів у екологічно безпечний будівельний матеріал;

- удосконалено теоретично-практичні положення щодо оцінки екологічної безпеки гіпсобетону, як продукту утилізації промислових відходів, за токсикологічними, радіаційними й еколого-гігієнічними показниками;

- отримали подальший розвиток технологічні рішення стосовно удосконалення схем виробництва зі створення маловідходних екологічно безпечних технологій випуску будівельних матеріалів із вторинної сировини.

**Практичне значення результатів дослідження.** Здобувачем розроблено технологічну схему процесу екологічно безпечної технології утилізації бурового шламу шляхом переробки його в гіпсобетон завдяки застосуванню у процесі переробки відходу фосфогіпсу.

Спосіб утилізації бурового шламу дозволяє отримати гіпсобетон підвищеної екологічної та споживчої якості (Пат. 97529). Виготовлений



гіпсобетон відповідно до паспорту радіаційної якості сировини та будівельного матеріалу, виданого випробувальною лабораторією ДП «Сумистандартметрологія», відноситься до 1-го класу використання будівельних матеріалів, тому придатний для всіх видів будівництва без обмежень.

Результати дослідно-промислових випробувань технології сумісної утилізації бурового шламу та фосфогіпсу передані здобувачем до ПрАТ інститут «Сумипроєкт» для використання у процесі розробки будівельних конструкцій (акт впровадження від 29.08.2016 р.).

Теоретико-практичні результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес кафедри прикладної екології Сумського державного університету при викладанні дисциплін «Техноекологія», «Технології утилізації відходів» (акт впровадження від 16.06.2016 р.).

**Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій в опублікованих працях.** Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно опубліковані в 23 наукових працях, у т. ч. 9 статей, з них 5 статей у фахових виданнях з переліку МОН України, з яких 4 статті у міжнародних наукометричних базах даних, 3 статті в закордонних виданнях, 1 стаття у збірнику наукових статей, 13 тез конференцій, отримано патент на корисну модель. Рівень і кількість публікацій та апробації матеріалів дисертації відповідають вимогам Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки України.

Обсяг друкованих робіт та їх кількість відповідають вимогам МОН України щодо публікації основного змісту дисертації на здобуття наукового ступеня кандидати технічних наук.

**Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертації** підтверджується у повній мірі, автореферат містить тільки ті положення, які мають місце у тексті рукопису дисертації.

**Структура та зміст роботи.** Дисертаційна робота Аблєєвої І.Ю. є завершеною науковою працею і складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Матеріали дисертаційної роботи викладені на 194 сторінках загального тексту, включаючи 31 таблицю та 25 рисунків, 168 найменувань списку використаних джерел на 21 сторінці та 17 додатків на 42 сторінках.

У вступі обґрунтовується актуальність теми дисертації, сформульовано мету і задачі дослідження, представлена наукова новизна і практичне значення одержаних результатів досліджень, наведені дані про особистий внесок, публікації і апробацію наукових розробок.



**Перший розділ** присвячено огляду літературних джерел, проведенню патентного пошуку, критичному аналізу сучасного стану екологічної проблеми накопичення та переробки відходів нафтогазового видобутку, зокрема бурового шламу. На основі дослідження останніх наукових розробок у цій сфері обґрунтовано доцільність та ефективність застосування хімічного способу переробки бурового шламу з метою його утилізації. У результаті доведено актуальність теми досліджень, визначено мету роботи та поставлено задачу запропонувати технологію одержання будівельних матеріалів при утилізації бурового шламу із застосуванням у якості неорганічного в'язучого фосфогіпсового в'язучого, визначити умови для реалізації екологічно безпечної переробки промислових відходів.

**У другому розділі** надано характеристики об'єкту досліджень та методик проведення експериментальних досліджень. У якості об'єкту дослідження обрано буровий шлам, тому ретельно вивчено його еколого-гігієнічні і токсикологічні властивості, досліджено склад та структуру бурового шламу. Оцінено рівень екологічності фосфогіпсової сировини. Описана загальна методика проведення експерименту стосовно сумісної утилізації бурового шламу і фосфогіпсу відвального.

**Третій розділ** присвячено експериментальним дослідженням процесу утилізації бурового шламу з використанням фосфогіпсу. Визначено вплив складу гіпсобетонного тіста на ступінь виловування важких металів з гіпсобетону. Встановлено, що для досягнення екологічно безпечного складу гіпсобетону необхідно забезпечувати такі рівні значень параметрів: масове співвідношення гіпсового в'язучого, одержаного з фосфогіпсу відвального, до бурового шламу ( $m_{ГВ}/m_{БШ} = 2-3$ ), масова частка негашеного вапна від маси гіпсового в'язучого ( $m_{CaO}/m_{ГВ} = 0,1$ ) та водо-гіпсове співвідношення модифіковане ( $B/G' = 0,6-0,75$ ).

**У четвертому розділі** подано розв'язання задачі оптимізації технологічних рішень методом простого випадкового пошуку завдяки запропонованого програмного продукту, розробленого у середовищі програмування Borland C++ мовою програмування C. Одержано математичну модель, за якою встановлено, що для мінімізації концентрації важких металів в екстракті з гіпсобетону та максимізації міцності на стиск гіпсобетону необхідно дотримуватися таких встановлених значень факторів: масове співвідношення фосфогіпсового в'язучого до бурового шламу – 2,93–3,5 од., масова частка негашеного вапна від маси фосфогіпсового в'язучого – 0,09–0,1 од., вік гіпсобетону – від 19 діб, час експозиції – 28 діб.

**П'ятий розділ** присвячено еколого-економічному та технічному обґрунтуванню розробленої технології сумісної утилізації бурового шламу і



фосфогіпсу відвального з одержанням екологічно безпечного будівельного матеріалу. Розроблено принципіальну технологічну схему цього процесу. Надано комплексну оцінку екологічних властивостей гіпсобетону, що задовольняє вимогам екологічних нормативів безпеки і якості стосовно показників токсичності, канцерогенності і радіоактивності. Еколого-економічний ефект загальний від впровадження розробленої ресурсозберігаючої технології становить 892 тис. грн, що указує на екологічну і економічну ефективність запропонованої технології. Оцінено еколого-економічну ефективність проекту з переробки бурового шламу, визначено її високий рівень за такими показниками: чиста поточна вартість  $NPV = 310,517$  тис. грн, внутрішня норма прибутковості  $IRR = 45 \%$ , період окупності  $PP = 2$  роки, індекс рентабельності  $PI = 2,3$ .

**Загальні висновки** по дисертації відповідають її змісту, конкретно і стисло висвітлюють основні наукові результати досліджень.

**Характеристика змісту та рукопису дисертації.** Дисертаційна робота Аблеєвої І.Ю. по своєму змісту характеризується логічним та послідовним розв'язуванням комплексу питань, поставлених у задачах дослідження. Оформлення дисертаційної роботи відповідає вимогам, що пред'являються до текстової документації. Дисертація оформлена акуратно, малюнки та формули створені на комп'ютері, виправлення чорнилами вручну в тексті відсутні. Всі позиції списку використаних літературних джерел мають відповідні посилання у тексті рукопису. Запозичення чужих праць без відповідних посилань на ці наукові праці в тексті рукопису не виявлено.

**Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи:**

1 Проведена токсикологічна оцінка бурового шламу (стор. 46–49) обмежена тільки біотестуванням на рослинах. Разом з тим, власне, токсикологічні дослідження включають в себе дослідження на тваринах, визначення гігієнічних нормативів тощо.

2 Важливою характеристикою гіпсобетону є його водостійкість. Та визначення цього параметру не показано (розділ 3.4).

3 При визначенні умов мінімальної міграції важких металів з гіпсобетону не врахований показник рН, який суттєво впливає на міграційні характеристики цих металів (стор. 93).

4 У таблиці 1 Додатку У вартість обладнання технологічної лінії вказана з великими допусками.

5 Не зважаючи на відповідність параметрів розроблених гіпсобетонних виробів вимогам чинних нормативних документів, як то ДСТУ Б В.2.7-18-95, зміна вихідної сировини потребує розробки нових нормативних документів з відповідним повним циклом токсиколого-гігієнічних досліджень.



Слід зазначити, що вказані зауваження не змінюють вище викладених положень відзиву та не зменшують позитивної оцінки дисертаційної роботи Аблеєвої І.Ю., а є лише дорадчими чи дискусійними.

**Висновок.** Дисертаційна робота Аблеєвої Ірини Юріївни «Підвищення рівня екологічної безпеки при утилізації відходів нафтогазового видобутку» за своїм змістом відповідає паспорту спеціальності 21.06.01 – екологічна безпека; є завершеною науковою працею за напрямком: “Удосконалення наявних, створення нових, екологічно безпечних технологічних процесів та устаткування, що забезпечують раціональне використання природних ресурсів, додержання нормативів шкідливих впливів на довкілля ...”.

Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 9, 11 та 12 “Порядок присудження наукових ступенів”, які пред’являються до кандидатських дисертацій, а здобувач – Аблеєва Ірина Юріївна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека.

Офіційний опонент,  
директор ДП “Сумський державний  
науково-дослідний інститут  
мінеральних добрив і пігментів”,  
К. Т. Н., С. Н. С



С. В. Вакал

Підпис С. В. Вакала засвідчую  
Вчений секретар ДП «СДНД МНДП»




І. А. Белькевич