

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Порохні Миколи Федоровича
**«Підвищення екологічної безпеки виробництва очищеного бікарбонату
натрію шляхом мінімізації газових та рідинних відходів»**

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за
спеціальністю 101 – Екологія

Актуальність теми

Розвиток харчової та фармацевтичної промисловості, а особливо – медицини, підвищує попит та, відповідно, і виробництво ряду продуктів основної хімії, зокрема, очищеного бікарбонату натрію. Про це свідчить модернізація існуючих та відкриття нових виробництв такими світовими гігантами содової промисловості як Solvay, Nirma Ltd., Tata Chemicals, Ciech Soda та інших. Однак, виробництво очищеного бікарбонату натрію супроводжується певним негативним впливом на навколишнє середовище, викликаним особливостями технологічного обладнання та технологічного процесу в цілому. До такого антропогенного впливу відносяться викиди вуглекислого газу, який не прореагував під час процесу карбонізації, а також рідкі стоки у вигляді маткової рідини, що утворюється внаслідок промивання карбонізаційних колон.

Таким чином, оптимізація як технологічних процесів, так і технологічного обладнання з метою підвищення екологічної безпеки виробництва очищеного бікарбонату натрію, а саме це предмет дисертації Порохні М.Ф., є актуальною науково-практичною задачею.

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

Тема дисертації пов'язана з тематикою науково-дослідних робіт кафедри «Хімічна техніка та промислова екологія» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», а також з науково-дослідною роботою МОН України «Розробка наукових основ маловідходних

технологій очистки та утилізації стічних вод» (ДР №0118U002334), в якій здобувач був відповідальним виконавцем.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертаційній роботі.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, базується на аналізі закордонних і вітчизняних літературних джерел за даною темою, чіткій постановці мети і задач дослідження, використанні сучасних методів досліджень, математичної обробки результатів і їх критичному аналізі, ґрунтовному формулюванні отриманих висновків.

На емпіричному рівні наукових досліджень застосовувались методи проведення фізичних експериментів. Оцінювання параметрів математичних моделей, розроблених для апроксимації їх результатів виконувались з використанням методів регресійного аналізу.

Таким чином можна вважати, що наукові положення, висновки, технологічні та конструкторські розробки і рекомендації, що містяться в дисертаційній роботі Порохня М.Ф. є обґрунтованими з наукової та практичної точки зору

Достовірність результатів досліджень.

Достовірність наукових і практичних результатів, що відображені у дисертаційній роботі, обумовлена достатньо високим методологічним та науковим рівнем проведених лабораторних експериментальних досліджень, а також застосуванням математичної обробки отриманих результатів. Суттєве значення також в цьому відіграло і проведення експериментів в промислових умовах, де використовувалось сучасне повірене вимірювальне обладнання.

Достовірність наукових положень і отриманих результатів дисертації підтверджується коректністю застосування математичних методів, використанням стандартизованих пакетів MS Excel, програмного комплексу Statistica, а також систему проектування Autocad та Fusion360.

Таким чином, наукові положення, висновки і рекомендації, що надані у дисертаційній роботі, можуть вважатися достовірними.

Наукова новизна одержаних автором результатів:

– вперше здійснено комплексну оцінку негативного впливу виробництва очищеного бікарбонату натрію на навколишнє середовище, в наслідок чого встановлено шляхи оптимізація виробництва з точки зору екологічної безпеки;

– вперше проведено комплексний аналіз впливу основних факторів процесу карбонізації на кінетику абсорбції CO₂ содобікарбонатним розчином задля пошуку можливостей зменшення його викидів у навколишнє середовище;

– вперше методом фізичного моделювання досліджена структура потоків у газо-рідинній системі, яка утворюється в нижньої частини карбоколони, та науково обґрунтовані напрямки зниження викидів маткової рідини за рахунок збільшення часу роботи обладнання між промиваннями.

Практичне значення отриманих результатів

На основі проведених досліджень розроблено рекомендації, щодо інтенсифікації процесу карбонізації, які спрямовані на підвищення екологічної безпеки процесу і якості кінцевого продукту.

Для зменшення кількості утворення рідинних відходів у вигляді надлишкової маткової рідини та промивних вод запропонована нова конструкція нижньої частини бікарбонатної колони

Результати дисертаційної роботи використовуються у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» у навчальному процесі на кафедрі «Хімічна техніка та промислова екологія».

Повнота викладення результатів досліджень в опублікованих працях

Основні наукові і практичні результати досліджень опубліковані у період з 2017 року в 13 друкованих наукових працях, серед яких 5 статей у фахових виданнях України, 1 стаття індексується міжнародними наукометричними базами даних SCOPUS (квартиль Q2), 1 стаття у

періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва і розвитку Європейського союзу (Естонія) та 8 тез доповідей конференцій.

Опубліковані матеріали повністю відображають зміст дисертації та відповідають вимогам пункту 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167.

Оцінка змісту дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Порохні М. Ф. складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, 6 додатків.

Анотація відображає основний зміст дисертації та достатньо повно розкриває наукові результати та практичну цінність роботи.

У **вступі** обґрунтовано науково-технічну актуальність дисертаційної роботи, сформульовано мету і задачі, визначено предмет і методи дослідження, показано зв'язок роботи з науковими темами, надано наукову новизну та сформульовано практичне значення отриманих результатів.

У **першому розділі** зроблено аналіз науково-технічної інформації щодо сучасних методів виробництва очищеного бікарбонату натрію. Суттєва увага приділена оцінці негативного впливу на навколишнє середовище та надано досить змістовний аналіз напрямків підвищення екологічної безпеки цього виробництва.

У **другому розділі** описана методика проведення досліджень як в лабораторних, так і в промислових умовах.

У **третьому розділі** надане теоретичне обґрунтування шляхів інтенсифікації процесів виробництва очищеного бікарбонату натрію.

У **четвертому розділі** наведено результати обробки отриманих експериментальних даних та зроблено узагальнюючі висновки щодо їхніх значень.

У **п'ятому розділі** надано рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки виробництва очищеного бікарбонату натрію. Проведено розрахунки

щодо підтвердження ефективності запропонованих заходів з екологічної точки зору.

Висновки до розділів та за результатами роботи сформульовані чітко та відповідають змісту дисертаційної роботи.

Список використаних джерел із 112 найменувань досить повний і включає, як вітчизняні так і зарубіжні сучасні наукові публікації.

Академічна доброчесність

Порушень академічної доброчесності в дисертації та наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, не виявлено.

Зауваження до дисертаційної роботи:

1. В описі до рисунків 1.11 та 1.12 не зазначено, чим пояснювалось проведення експериментів при температурі 50 °С, коли у таблиці 1.1 зазначено, що оптимальна температура содобікарбонатного розчину при виробництві очищеного бікарбонату натрію повинна знаходитися на рівні 80°С.

2. Деякі графічні матеріали малоінформативні. Наприклад, на рисунку 1.11 через невдало підібраний крок сітки на графіку неможливо візуально помітити, чи спостерігається хоча б якась залежність між тривалістю процесу в колонні та зміною швидкості хемосорбції CO₂.

3. Рисунок 1.13, на мою думку, дещо втратив актуальність, тому що не відображає ситуацію станом на останні три роки. Його доцільно було б доповнити даними з 2018 року.

4. У розділі 2.1 не надано чіткого обґрунтування, чим саме пояснюється вибір діапазону температур розчину та витрати газу.

5. В поясненнях до таблиці 4.1 не вказано яким чином визначалася питома поверхня кристалів бікарбонату натрію.

6. За текстом зустрічаються орфографічні та стилістичні помилки, невдалі термінологічні та мовні обороти. Існують певні недоліки в оформленні тексту, наприклад, не всі сторінки заповнені повністю, іноді

відбувається розрив рисунку та його назви, не на всіх рисунках шрифт однаковий за стилем та розміром та інші.

Вказані недоліки та зауваження не змінюють загальної позитивної оцінки виконаної дисертаційної роботи.

ВИСНОВОК

Дисертаційна робота Порохні Миколи Федоровича «Підвищення екологічної безпеки виробництва очищеного бікарбонату натрію шляхом мінімізації газових та рідинних відходів» за своїм змістом відповідає спеціальності 101 – Екологія. Дисертація є закінченим науковим дослідженням, що виконано автором самостійно на актуальну тему та містить вирішення важливої екологічної науково-практичної задачі, а саме – скорочення викидів вуглекислого газу та обсягів утворення рідинних відходів при виробництві очищеного бікарбонату натрію. Наведені у дисертації результати можна класифікувати, як нові, обґрунтовані, достовірні і такі, що мають практичне і наукове значення.

Дисертаційна робота відповідає вимогам пунктів 10, 11, 12 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 року № 167, а здобувач Порохня Микола Федорович, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 – Екологія.

Офіційний опонент

Завідувач кафедри екології
Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету,
докт. техн. наук, проф.

 Наталія ВНУКОВА

