

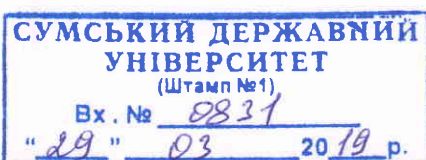
Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Романька Сергія Миколайовича «Процес концентрування розчину сульфатної кислоти випаровуванням у потік нейтрального газу за зовнішнього підведення теплоти» представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08 – процеси та обладнання хімічної технології.

Актуальність теми дисертаційної роботи. Дана дисертаційна робота присвячена рішенням однієї з важливих задач хімічної промисловості – концентрування розбавлених водних розчинів сульфатної кислоти. Такі розчини утворюються у виробництвах багатьох видів хімічної продукції. З економічної і екологічної точок зору ці розчини необхідно концентрувати і повертати у виробництво. Проте процеси концентрування, що використовуються нині, є енерговитратними і ґрунтуються на використанні високотемпературного теплоносія, як правило топкових газів, що отримуються спалюванням дефіцитного палива – природного газу або мазуту. При цьому топкові гази безпосередньо контактують з розчином кислоти, що призводить до його забруднення продуктами згорання і втратами кислоти в результаті її розкладання при високій температурі.

Тема дисертаційної роботи є актуальною, оскільки направлена на розробку процесу концентрування розчинів сульфатної кислоти за більш низької температури в порівнянні з промисловими процесами, що дозволяє відмовитися від дефіцитних видів палива. Це досягається в результаті випаровування компонентів розчину в потік нейтрального газу і зовнішнього підведення теплоти, наприклад, через стінку апарату.

Актуальність теми підтверджується також тим, що вона виконувалася відповідно до напряму наукових досліджень кафедри хімічної технології високомолекулярних сполук Шосткинського інституту Сумського державного університету "Концентрування сірчаної кислоти випаровуванням у потік нейтрального газу" (номер державної реєстрації 0116u005870), яке



відповідає завданням Державної цільової програми створення та освоєння виробництва боєприпасів та продуктів спеціальної хімії на період до 2021р.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Наукові положення, теоретичні висновки та практичні рекомендації в дисертаційній роботі є достатніми і належним чином обґрунтованими.

Вивчені і практично проаналізовані відомі досягнення інших авторів з питань, пов'язаних з темою дисертаційної роботи.

Результати досліджень, проведених автором, базуються на математичному моделюванні і експериментальному дослідженні тепло- і масообмінних процесів, що протікають при концентруванні розчинів сульфатної кислоти за даних умов. Їх обґрунтованість підтверджується узгодженістю експериментальних і розрахункових даних.

Достовірність експериментальних даних забезпечується використанням сучасних засобів і методик проведення досліджень. Положення теорії ґрунтуються на відомих досягненнях фундаментальних і прикладних наук.

Наукова новизна одержаних результатів. В дисертаційній роботі Романька С.М. розвинуто наукові основи процесу концентрування сульфатної кислоти. Автором уперше:

- визначено вплив потоку нейтрального газу на випаровування розчину сульфатної кислоти і встановлено кінетичні закономірності його випаровування за цих умов;
- визначено швидкість випаровування розчину сульфатної кислоти і її залежність від складу розчину з урахуванням наявності критичного значення концентрації кислоти в розчині;
- на основі розвинення уявлення про теплопереніс у газову фазу при випаровуванні розчину сульфатної кислоти у потік нейтрального газу визначено співвідношення потоків теплоти, що передається у газову фазу з парами компонентів розчину і теплообмінним потоком;

- запропоновано математичну модель масопереносу при випаровуванні розчину сульфатної кислоти в потік нейтрального газу;
- розроблено моделі періодичного і безперервного процесів концентрування розчину сульфатної кислоти випаровуванням у потік нейтрального газу за умов зовнішнього підведення теплоти на підставі яких встановлено закономірності цих процесів.

Практичне значення результатів роботи. На основі теоретичних та експериментальних досліджень автором дисертаційної роботи розроблено пропозиції щодо апаратурного оформлення періодичного і безперервного процесів концентрування розчинів сульфатної кислоти, а також методики розрахунку цих процесів в ємнісному апараті з протоком повітря. Результати досліджень прийнято Державним науково-дослідним інститутом хімічних продуктів у розробку директивного технологічного процесу та проектування фази регенерації відпрацьованої кислотної суміші виробництва нітратів целюлози та впроваджено в учбовий процес на кафедрі хімічної технології високомолекулярних сполук Шосткинського інституту Сумського державного університету.

Повнота викладення результатів роботи в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи опубліковано у 15 наукових працях: 6 статей, зокрема 5 – у фахових виданнях з переліку МОН України, з яких 3 – у виданнях, що включені до наукометричної бази даних Scopus, 1 – у спеціалізованому закордонному виданні, 8 тез доповідей у матеріалах конференцій, патент України на корисну модель.

Щодо завершеності дисертації в цілому, то слід відмітити, що дисертація є завершеною науковою роботою, яка складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 163 найменування та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 190 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано методи та приведено завдання досліджень, визначено

наукову новизну й практичну цінність одержаних результатів, розкрито особистий внесок здобувача, апробацію результатів дисертації, структуру та обсяг роботи.

Перший розділ присвячений аналізу літературних джерел за темою дисертації. Здобувачем проведений огляд значної кількості вітчизняних та закордонних наукових публікацій, який дозволив поставити завдання досліджень.

У другому розділі обґрунтовано вибір напрямку та сформульовано завдання досліджень, описано експериментальні установки для дослідження періодичного та безперервного процесів концентрування сульфатної кислоти в умовах випаровування в потік нейтрального газу за зовнішнього підведення теплоти, розроблено методики проведення експериментальних досліджень.

Третій розділ присвячено експериментальному дослідженню кінетики процесу концентрування розчину сульфатної кислоти випаровуванням у потік нейтрального газу. В результаті цих досліджень визначено швидкість випаровування розчину, встановлено залежність швидкості випаровування від масової частки води у розчині і параметрів процесу, отримані емпіричні рівняння для розрахунку цієї швидкості.

У четвертому розділі приведені результати розробки математичних моделей тепло- і масопереносів при випаровуванні розчину сульфатної кислоти у потік нейтрального газу та експериментального дослідження цих процесів. Отримані емпіричні рівняння для визначення коефіцієнтів міжфазної тепловіддачі та масовіддачі у потік нейтрального газу.

У п'ятому розділі проведено математичне моделювання періодичного та безперервного процесів концентрування розчинів сульфатної кислоти випаровуванням у потік нейтрального газу за умов зовнішнього підведення теплоти в ємнісному апараті. Встановлені закономірності цих процесів.

У шостому розділі розроблено пропозиції щодо апаратного оформлення процесу концентрування сульфатної кислоти випаровуванням у потік нейтрального газу за умов зовнішнього підведення теплоти на основі

типового емальованого збірника та апарату плівкового типу, а також методики розрахунку періодичного та безперервного процесів концентрування в ємнісному концентраторі.

Висновки достатньо детально та логічно відображають хід вирішення поставлених у роботі завдань, містять основні результати дисертаційного дослідження, які достатньо повно характеризують наукові та практичні досягнення дисертанта.

Ідентичність змісту реферату основним положенням дисертації.
Зміст автореферату відповідає розділам дисертації та її основним положенням.

Дисертація містить сукупність результатів та наукових положень поданих автором для публічного захисту, має внутрішню єдність і свідчить про особистий внесок автора у науку.

Тема дисертації відповідає паспорту спеціальності 05.17.08- процеси та обладнання хімічної технології.

Оформлення дисертації за структурою, мовою та стилем викладання відповідає вимогам до оформлення дисертації затвердженим МОН України (Наказ №40 від 12 листопада 2017 року). Мова та стиль викладання дисертації і автореферату чітко висвітлюють одержані науково-практичні результати, що визначені метою та завданнями досліджень.

Зауваження до дисертаційної роботи та автореферату.

1. Математична модель масопереносу при випаровуванні розчину кислоти не враховує масовіддачу у рідкій фазі, що може призвести до певної похибки у розрахунках.
2. Не пояснена відсутність у рівняннях (4.25), (4.26), (4.28), (4.29) критерія Прандтля.
3. Розділ 2 дисертації перевантажено інформацією, текст можна було б скоротити без втрат змісту.
4. Відсутня економічна оцінка запропонованих технологічних рішень.
5. Не всі одиниці вимірювань приведені до системи СІ ($^{\circ}\text{C}$, cm^3).

Загальні висновки.

Приведені зауваження не впливають на обґрунтованість наукових положень та висновки дисертаційної роботи та не принижують наукової новизни одержаних результатів.

У цілому робота Романька Сергія Миколайовича виконана на рівні вимог до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук у відповідності до п.п.11,12,13 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013р. № 567.

Дисертація є завершеною науковою працею, що спрямована на розробку та вдосконалення процесів хімічної технології.

На основі вище зазначеного можна зробити висновок, що Романько С.М. заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.17.08- процеси та обладнання хімічної технології.

Офіційний опонент:

Перший заступник директора

Харківського торгово-економічного інституту

Київського національного

торгово-економічного університету,

доктор технічних наук, професор

Е.В. Білецький

Підпис Білецького Е.В. засвідчено
Вчений секретар *Н.Ю. Олійник*