

АДСОРБЦІЙНЕ ВИЛУЧЕННЯ СУЛЬФІД- І ГІДРОСУЛЬФІД-ІОНІВ ІЗ СУЛЬФІДНО-ЛУЖНИХ РОЗЧИНІВ

Худоярова Ольга Степанівна

кандидат технічних наук, доцент,

Вінницький державний педагогічний

університет імені Михайла Коцюбинського

ORCID: 0000-0002-8376-0974

Бичек Катерина Юріївна

студентка 4 курсу, спеціальність 102 «Хімія»,

Вінницький державний педагогічний

університет імені Михайла Коцюбинського

Інтернет-адреса публікації на сайті:

<https://www.economy-confer.com.ua/full-article/5287/>

Однією з найважливіших проблем переробки нафти є знесірчення. Сполуки сірки надають нафтопродуктам неприємний запах, зумовлюють корозію устаткування й отруюють дорогі каталізатори переробки нафти. Під час згоряння нафтопродуктів виділяються оксиди сірки, що забруднюють атмосферу. Існує ряд методів знесірчення нафтової сировини: демеркаптанізація, десульфуризація, гідроочищення, екстракційні і адсорбційні методи, окислювальне знесірчення. Сучасні методи очищення вуглеводневої сировини (нафта, газ) від сірковмісних сполук (H_2S , RSH , $RSSR$, нафтенові кислоти, $NaHS$, Na_2S) ґрунтуються на їх лужній екстракції з наступним окисненням киснем повітря на гомогенних або гетерогенних каталізаторах. Інші відомі методи вилучення сірковмісних сполук із технічних розчинів ґрунтуються на хімічній взаємодії сульфідно-лужних розчинів з водними розчинами солей металів III-V аналітичних груп або їх взаємодії з елементною сіркою з утворенням відповідних полісульфідів натрію. В ряді робіт було досліджено сорбційне вилучення сірковмісних сполук з технічних водних розчинів або товарних вуглеводнів з використанням різних модифікацій активованого вугілля, природних сорбентів, полімерних органопоглиначів або сумішей сорбентів [1, 2]. Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що сумісна переробка та утилізація відходів промислових промивних вод гальванічного виробництва і високотоксичних відпрацьованих сульфідно-лужних розчинів нафтопереробних заводів, які накопичені в значних кількостях в Україні, дасть змогу вилучити цінні хімічні сполуки, повторно

їх використовувати та суттєво покращити екологічний стан довкілля в місцях їх зберігання [3-5]. Необхідно констатувати, що сучасні технології очищення сульфідно-лужних розчинів, в основному, налаштовані на вирішення суто комерційних та технологічних завдань. Тому актуальним є дослідження та розробка альтернативних та більш ефективних технологій очищення сульфідно-лужних розчинів. Одним із таких методів є адсорбційне очищення від сірковмісних сполук з використанням попередньо регенерованої суміші сорбентів харчової промисловості, що складалась з активованого вугілля та кізельгуру в масовому співвідношенні 4 : 6 [6, 7]. Дослідження адсорбції сульфідів з сульфідно-лужних розчинів проводили на модельних розчинах, які містили сульфід- та гідросульфід-іони з концентрацією, відповідно, 1,01 та 0,18 моль/л (9 % $S_{\text{заг}}$) та 1,40 та 0,21 моль/л (12 % $S_{\text{заг}}$). Для цього до 0,5–40 г регенерованого сумішевого сорбенту додавали 100 см³ модельного розчину сульфід- та гідросульфід-іонів. Одержану суміш перемішували при 350 об/хв протягом 45–60 хвилин за температури 20–25 °С та залишали її для остаточного закінчення процесу на одну добу за тієї ж температури. Суміш фільтрували під вакуумом і визначали у фільтраті залишкову концентрацію сульфід- та гідросульфід-іонів методом йодометричного титрування. Встановлено, що ступінь вилучення сульфід- і гідросульфід-іонів суттєво залежить від концентрації, часу адсорбції, маси сорбенту і досягає 95,7–96,6 %. Також проведено вилучення сульфід- і гідросульфід-іонів в три послідовні стадії. За результатами аналітичних досліджень після 3 стадії очищення встановлено, що іони S^{2-} і HS^- відсутні. Запропонована принципова схема триступеневого адсорбційного очищення стічних вод від сірковмісних сполук [7].

Таким чином, проведені дослідження адсорбційного очищення водних розчинів від сульфід- і гідросульфід-іонів з використанням регенерованої суміші сорбентів, що складалась з активованого вугілля та кізельгуру, показали їх високу ефективність та можливість використання таких технологій на промислових виробництвах.

Список літератури:

1. Ранський А.П., Худоярова О.С., Гордієнко О.А., Тітов Т.С., Церклевич Д.Р., Коріненко Б. В. Спосіб очищення промислової стічної води від сульфід- і гідросульфід-іонів. *Патент України № 139177*. Заявл. 03.06.2019, опубл. 26.12.2019. Бюл. № 24.
2. Худоярова О.С., Гордієнко О.А., Тітов Т.С., Ранський А.П., Крикливий Р.Д. Знесірчення промислових сульфідно-лужних розчинів сумішевими сорбентами. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2020. № 1 (148). С. 13-22.

3. Худоярова О.С., Гордієнко О.А., Блашко А.В., Панченко Т.І., Ранський А.П. Десульфуризація промислових водно-лужних розчинів та отримання нових пластичних мастил. *Водопостачання і водовідведення: проектування, будівництво, експлуатація, моніторинг: матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції*, Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. С. 318-319.
4. Khudoyarova O. S., Ranskiy A. P., Gordienko O. A. Technology of complex sorption treatment of industrial wastewater from sulphide and Copper (II)-iones. *Water and Water Purification Technologies. Scientific and Technical News*. 2021. 30 (2). P. 18-26.
5. Худоярова О. С., Гордієнко О. А., Сидорук Т. І., Тітов Т. С., Ранський А. П. Модифікація поверхні сумішних сорбентів сульфід-іонами для очищення гальванічних промивних вод процесу міднення. *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*. Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. 2020. № 2(19). С. 36-46.
6. Khudoyarova O., Gordienko O., Blazhko A., Sydoruk T., Ranskiy A. Desulfurization of industrial water-alkaline solutions and receiving new plastic oils. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. No 6. P. 61-66.
7. Khudoyarova O., Gordienko O., Sydoruk T., Titov T., Prokopchuk S. Adsorptive desulfurization of sewage of industrial. *Environmental problems*. 2020. No 2. P. 102-106.