

*Г.М. АТАМАСЬ*, ЧДТУ, Черкаси, Україна

## **МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ У КОНТЕКСТІ ПЕРЕХОДУ ДО ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ**

Проблема розробки ефективних технологій утилізації промислових шламів, що містять корисні елементи, є надзвичайно актуальною, оскільки кількість шламових накопичень на території України дуже велика. Перспективним напрямком є одержання з шламів сполук цинку у вигляді цинкового купоросу і повернення його назад у виробництво. Розроблена методика вилучення цинку зі шламу полягає в тому, що шлам обробляють розчином лугу. Введено стадію кислотного вилуговування нерозчинних залишків з одержанням розчину кальцієвої селітри, збагаченої мікроелементами

The problem of developing effective technologies for utilization of industrial sludges, which contain useful elements are extremely relevant, because of sludge accumulation in the territory of Ukraine is very high. Promising direction is to obtain from the sludge of zinc compounds in the form of zinc sulfate and return it back into production. Methods of extraction of zinc from the sludge is sludge process that alkali solution. Entered the stage of acid leaching residue insoluble in obtaining calcium nitrate solution enriched with microelements

Процеси регулювання процедур ефективного поводження з промисловими відходами відіграють ключову роль при прийнятті еколого-економічних рішень, метою яких є істотне скорочення втрат мінеральних ресурсів. Саме вони є основою ресурсного забезпечення процесів виробництва і споживання продукції. Таким чином, актуальним і невідкладним завданням формування економіко-соціальних стратегій поводження з промисловими відходами є вдосконалення через економічні й правові механізми політики раціонального поводження з промисловими відходами, особливо розробка нових технологій утилізації цінних компонентів з промислових відходів.

Багатогранність проблеми зумовлює складність її розв'язання, використання неефективних механізмів і інструментів управління. Витрати на реалізацію природоохоронних програм і заходів потребують значних коштів. Однак протягом найближчих 5 – 10 років країна буде дуже обмежена у коштах, необхідних для поліпшення стану навколишнього природного середовища та забезпечення раціонального використання природних ресурсів. Тому необхідно визначити пріоритетні напрями та проблеми з метою комплексного використання сировини, енергоресурсів та здійснення програм комплексної пе-

переробки відходів. З цією метою, виходячи з реального екологічного стану території України, необхідно враховувати такі основні критерії і чинники як впровадження наукоємних технологій, безвідходних ресурсозберігаючих технологій. Також доцільно обмежити використання природних корисних копалин, потреба в яких може бути задоволена в результаті використання вторинних та поновлюваних ресурсів.

Розглядаючи роботу хімічного промислового підприємства, для досягнення поставленої мети, необхідно звернути увагу на утилізацію цінних компонентів та подальшу їх переробку.

Необхідність добування цінних металів, які використовуються у високотехнологічних виробництвах, приводить до того, що у відпрацювання залучають так звані «техногенні родовища» - накопичені за довгий час відходи.

Проблема розробки ефективних технологій утилізації промислових шламів, що містять корисні елементи, є надзвичайно актуальною, оскільки кількість шламових накопичень на території України дуже велика, самі ж вони можуть бути токсичними для людини і, крім того, створюють серйозні проблеми для екології навколишнього середовища. Зокрема, відходи виробництва віскозного волокна, накопичені в кількості близько 1000000 т у м. Черкаси, містять до 5,5 – 6,8 % цинку, який є необхідним елементом у сучасній промисловості та сільському господарстві.

Для переробки даних систем можна використовувати такі методи утилізації цинку із шламів: кислотні, лужні, екстракційні за допомогою органічних реагентів та методи високотемпературної обробки. Специфічність кожного цинковмісного шламу потребує індивідуального методу утилізації, що викликає необхідність створення адаптованого способу переробки шламу.

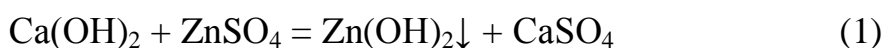
Предметом дослідження є вплив технологічних параметрів процесу на осадження цинку зі стічних вод, вилуговування зі шламів та хімічного осадження цинкового купоросу з лужних розчинів. Метою є встановлення можливості, ефективності переробки цинковмісних шламів та розробка технології утилізації  $Zn^{2+}$ .

Для досягнення поставленої мети потрібно було вирішити наступні основні задачі:

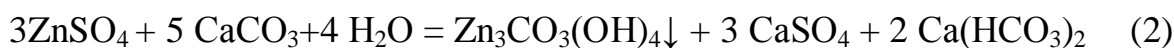
- дослідити склад і фізико-хімічні властивості цинковмісного шламу;
- дослідити вплив різних факторів на процес вилучення цинку;
- розробити принципову технологічну схему і технологічний режим процесу утилізації;

- провести порівняльні техніко-економічні розрахунки та визначити економічну ефективність переробки шламів.

Відходи виробництва віскозного волокна ВАТ «Черкаське хімволокно» – це шлами, що являють собою аморфні або дрібнокристалічні маси, які містять від 20 до 80 % води. В технології виробництва віскозного волокна для осадження віскози використовують сульфат цинку, який після процесу практично весь переходить у відходи. Шлами утворюються в результаті процесу нейтралізації кислих рідких відходів за реакцією:



Також можливе протікання реакції з недопаленим вапняком:



Суттєвим недоліком використання в якості осаджувача вапняного молока є те, що утворений осад не підлягає переробці і складається в спеціально відведених місцях – шламонакопичувачах. Отже, перспективним напрямком є одержання з шламів сполук цинку саме у вигляді цинкового купоросу і повернення його назад у виробництво.

Проаналізовано декілька варіантів здійснення вилуговування цинку з нерозчинних сполук із застосуванням реагентів різної природи (кислоти, луги) [1, 2].

Розроблена методика вилучення цинку зі шламу полягає в тому, що шлам обробляють розчином лугу. Отриманий розчин відділяється від нерозчинного осаду за допомогою вакуум-фільтру. Осад промивається водою. Фільтрат підкислюється розчином кислоти до рН 9 – 10. Отримана розведена суспензія гідроксиду цинку фільтрується, фільтрат відділяється, у концентровану суспензію гідроксиду цинку додається промивна вода. Рідина фільтрується, фільтрат відділяється, очищена концентрована суспензія гідроксиду цинку нейтралізується розчином сульфатної кислоти, розчин цинкового купоросу подається на упарювання і перекристалізацію. Введено стадію кислотного вилуговування нерозчинних залишків з одержанням розчину кальцієвої селітри, збагаченої мікроелементами [3].

На рисунку приведено технологічну схему процесу переробки цинкмісних шламів.

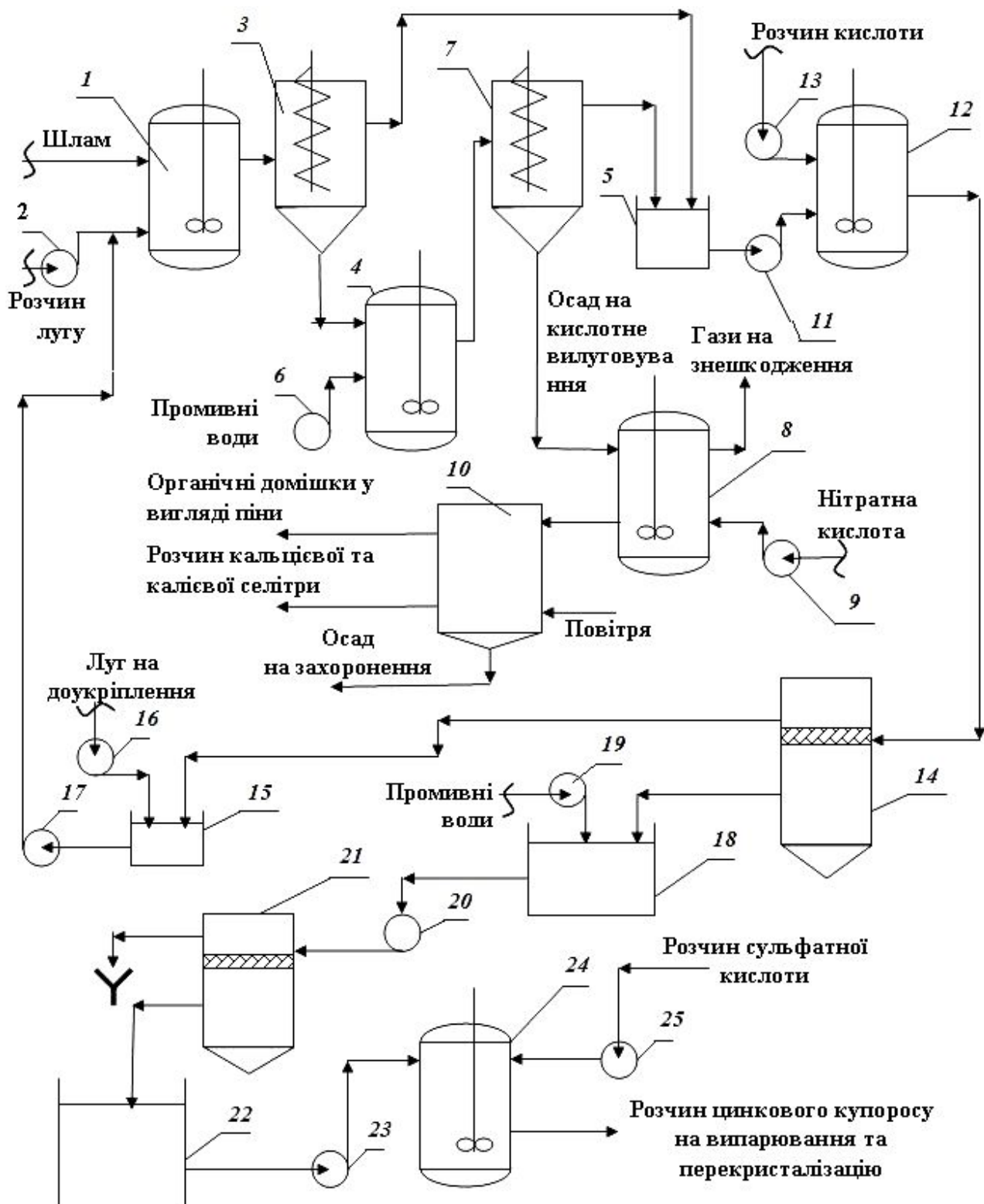


Рисунок – Технологічна схема способу отримання цинкового купоросу та кальцієвої селітри

1, 4, 12, 24 – реактор змішування, 2, 6, 9, 11, 13, 16, 17, 19, 20, 23, 25 – насос,  
 3, 7 – гвинтовий прес, 5, 15, 18, 22 – буферна ємність, 8 – реактор, 10 – флотатор,  
 14, 21 – пісчаний фільтр з рухомих шаром

Потрібно відмітити, що одержаний побічний продукт даної технології кальцієва селітра грає ключову роль у формуванні кліткових стінок і мембран, покращує колір і якість плодів, тому особливо важливою є для швидко-рослих культур. Кальцій не перерозподіляється всередині рослин, тобто не переміщується від старого листа до молодого, тому ґрунт завжди повинен містити достатню кількість цієї речовини в доступній для рослин формі. Кальцій сприяє попередженню втрат при зберіганні та транспортуванні овочів та фруктів. На ринок України завозиться як правило три типи імпортової кальцієвої селітри – повністю водорозчинна кальцієва селітра для систем капельного зрошення (відома під торговими марками Кальциніт (CalciNit) та Тессендерло), кальцієва селітра для відкритого ґрунту (відома під маркою N30 или Тропікоут) і кальцієва селітра для відкритого ґрунту з вмістом 0,2 % бору (відома під торговою маркою Нітрабор). На жаль, компанії, що займаються поставками вищевказаних марок селітри намагаються наполягати на своїй ексклюзивності і унікальності. Саме ця ексклюзивність змушує їх робити ціни на свою продукцію завищеними. В той же час можна використовувати кальцієву селітру отриману за даною технологією.

Таким чином, з відходів виробництва віскозного волокна можна отримати цінні компоненти: очищений цинковий купорос та кальцієву селітру, а також зменшити екологічне навантаження на оточуюче середовище.

**Список літератури:** 1. Деклараційний патент України 5760, МКИ С 22 В 19/34. Спосіб отримання цинкового купоросу / Г.С. Столяренко, В.О. Костигін, Т.І. Семененко, Н.М. Фоміна, Н.Г. Паранько, Г.М. Атамась, В.В. Трефянчин, Л.Г. Сандалова, Є.М. Сехін, А.П. Вілько; заявник і патентовласник Черкаський держ. техн. ун-т, ВАТ "Черкаське хімволокно". – № 20040806824; заявл. 13.08.04; опубл. 15.03.05, Бюл. № 3. – 4 с. 2. Деклараційний патент України 5759, МКИ С 22 В 19/34. Спосіб комплексної переробки цинковмісного шламу / Г.С. Столяренко, В.О. Костигін, Н.М. Фоміна, Н.Г. Паранько, Г.М. Атамась, В.В. Трефянчин, Л.Г. Сандалова, Є.М. Сехін, А.П. Вілько; заявник і патентовласник Черкаський держ. техн. ун-т, ВАТ "Черкаське хімволокно". – № 20040806823; заявл. 13.08.2004; опубл. 15.03.2005, Бюл. № 3. – 4 с. 3. Деклараційний патент України 22213, МКИ С22В19/00. Спосіб отримання цинкового купоросу і кальцієвої селітри / Г.С. Столяренко, В.О. Костигін, Г.М. Атамась; заявник і патентовласник Г.С. Столяренко. – № u200604768; заявл. 28.04.06; опубл. 25.04.07, Бюл. № 5. – 4 с.

*Надійшла до редколегії 22.03.10*