

1. Janicke Consulting, LASPORT version 1.3 Reference Book, November 2005, 93. 2. Emissions and Dispersion Modelling System (EDMS) Reference Manual. FAA-AEE-01-01. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, Washington, D.C. CSSI, Inc., Washington, D.C. September 2002. 3. Peeters S., ALAQS-AV Application Reference Manual, Eurocontrol Experimental Centre, 2003. 4. ALAQS CFD Comparison of Buoyant and Non-Buoyant Turbulent Jets, EUROCONTROL Experimental Centre ALAQS, School of Engineering and Design, Brunel University, UK. 5. FLUENT 6.2 User's Manual (2003), Fluent Inc, Lebanon, NH, USA. 6. Абрамович Г.Н. Теорія турбулентних струменів. — М., 1963.

УДК 628.543

О.А. Атаманюк¹, М.П. Назаренко², О.М. Назаренко²

¹ВАТ “Запоріжсталь”,

²Запорізька державна інженерна академія

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНИХ ЯВИЩ ПРИ ЗНЕВОДНЕННІ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАМІВ

© Атаманюк О.А., Назаренко М.П., Назаренко О.М., 20010

Виконано дослідження електролізу шламової води і електрокінетичних явищ під час процесу згущення, осадження і зневоднення шламів металургійного виробництва гравітаційним методом з обробленням їх постійним струмом електрики.

The research on the electrolysis of sludge water and electrolyte phenomena in the process of the metallurgical production sludges condensation, deposition and dehydration by means of gravitation method while treating them with direct electrical current is performed.

Під час дослідження процесів згущення, осадження і зневоднення шламів металургійного виробництва гравітаційним методом були проведені серії активних експериментів за планами другого порядку з метою знаходження оптимальних умов. Чинниками впливу були температура і напруга постійного електричного струму. Оптимальними виявились температура осадження +60 °С і напруга постійного струму – 200 В. За цих оптимальних умов проведення осадження шламів упродовж 60 хв ущільнення твердої фази досягало 40–43 % за середньої вологи 50–60 %.

Експерименти проводились на пілотній установці, зображеній на рис. 1.

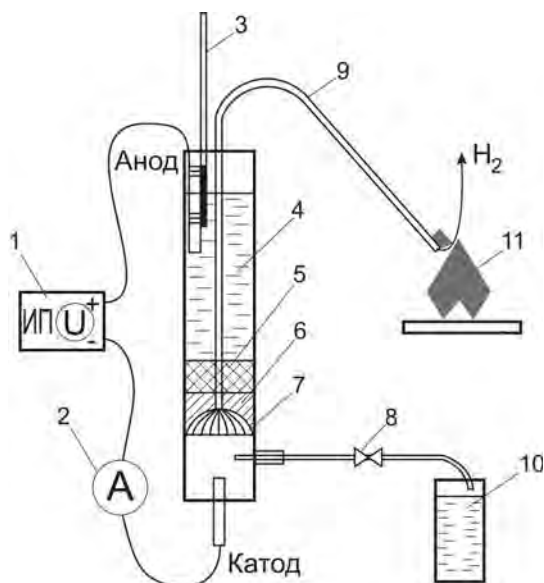


Рис. 1. Пілотна установка для визначення електрокінетичних явищ і параметрів фільтрації шламів під дією гравітаційних сил і напруги постійного струму електрики: 1 – джерело постійного струму з вольтметром; 2 – амперметр; 3 – штанга для регулювання висоти розміщення анода; 4 – суспензія, що досліджується; 5 – шар шламу, що ущільнюється; 6 – дренаж із піску; 7 – дренажний щільовий ковпачок; 8 – вентиль для регулювання кількості фільтрату, що скидається; 9 – трубка для відведення газів, які виділились на катоді; 10 – смікоть для збору фільтрату; 11 – джерело відкритого полум'я

Під час оброблення шламової води постійним струмом електрики відбувався електроліз іонів, які були розчинені в ній. При цьому значно зменшувалась кількість катіонів кальцію і магнію (табл. 1), що приводило до зменшення твердості шламової води до 2,5 мг-екв/дм³.

Крім того на катоді виділявся газ і через щільовий ковпачок і трубку відводився на джерело відкритого полум'я для спалювання. Цим газом був водень, який виділявся під час розкладання бікарбонатного іону HCO₃⁻. Це приводило до зменшення лужності шламової води і до збільшення рН.

Таблиця 1

Якісні характеристики шламової води до і після оброблення постійним електрострумом

Назва показників	До обробки	Після обробки
рН	8,3	9,0
Лужність, мг-екв/дм ³	8,0	5,0
Твердість, мг-екв/дм ³	8,0	2,5
Ca ²⁺ , мг-екв/дм ³	5,0	1,0
Mg ²⁺ , мг-екв/дм ³	3,0	1,5
Хлориди, мг/дм ³	365,0	350,0
Сульфати, мг/дм ³	676,0	646,0
Сухий залишок, мг/дм ³	972,0	904,0
Окислюваність перманганатна, мг/дм ³	15,12	23,3

Що стосується аніонів Cl⁻ і SO₄²⁻, то їх зменшення і розрядка на аноді проходила не так інтенсивно, як катіонів Ca²⁺ і Mg²⁺ на катоді. Тому рух катіонів до катода значно підсилював гравітаційні сили і сприяв збільшенню швидкості фільтрації шламової води. Тим більше, що виправдовувались сподівання авторів щодо зменшення гідратних чисел катіонів, зменшення їх загальних гідратованих радіусів і полегшення витікання шламової води через шпари твердої фази шламів. Це підтвердили розрахунки гідратних чисел катіонів, проведених за числами переносу іонів і електропровідності, які викладені Бакєєвим [1].

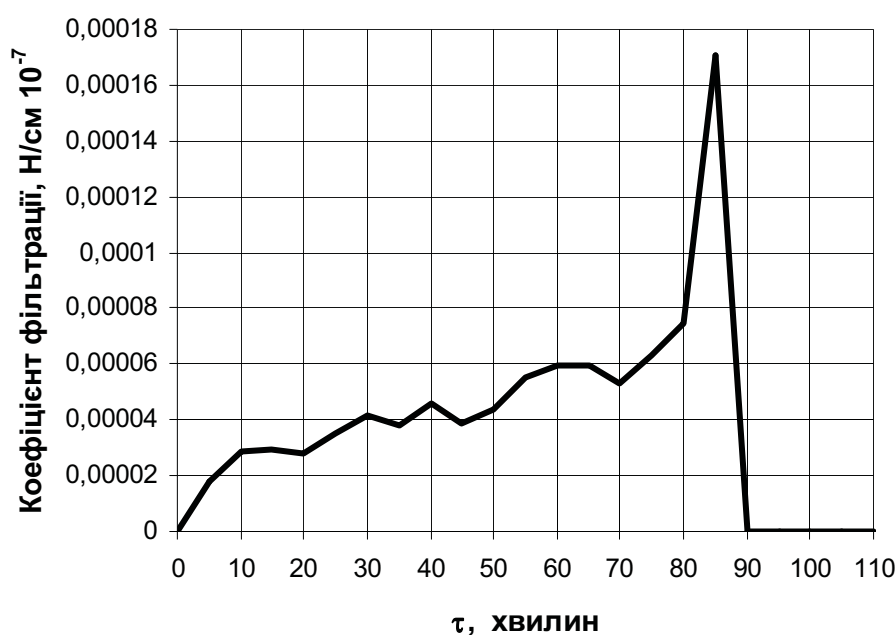


Рис. 2. Зміни коефіцієнта фільтрації під час проведення дослідів

Для досягнення ще більшого ущільнення шламів, що досліджуються, і зневоднення було вирішено продовжувати триваліше їх оброблення постійним струмом електрики з напругою 200 В. Під час проведення досліду через кожні 5 хв (300 с) знімали показники витрат електроенергії і розраховували питому електропровідність і коефіцієнт фільтрації (рис. 2).

Швидке ущільнення твердої фази шламу і зневоднення його починалось на другій годині обробки постійним струмом електрики. За відключення джерела напруги в електричній мережі виявлялась наявність електричного струму. Із шламу видалялись рештки вологи, твердий шлам переставав бути електропровідним, зменшувались до нуля електропровідність і витрати електроенергії за максимуму коефіцієнта фільтрації.

За збільшення ступеня ущільнення шламу все меншими стають шпари і діаметри капілярів отворів у твердому шламі, що приводить, очевидно, до створення подвійного електричного шару на поверхні розділу фаз і виявлення закономірностей електроосмосу і електрофорезу [2].

Зроблені розрахунки діаметрів капілярів у зневодненому шламі підтвердили їх розмір на рівні 4–10 Å, що дає змогу стверджувати, що ці капіляри і шпари ототожнюють іонні і зворотноосматичні канали мембран [3, с. 92]. Можливо також, що в останній момент фільтрації і зневоднення шламу ми маємо справу з потенціалом течії.

Ця робота дає змогу стверджувати, що можливе регулювання зневоднення металургійного шламу, що вміщає залізо, під дією гравітаційних сил з їх обробленням постійним струмом електрики. Часткове зневоднення шламів до 20 % вологи у них достатнє для використання у шихті для виплавки чавуну. При цьому можливо зменшити обов'язкове зволоження шихти і відмовитись від фільтрації шламів на вакуумних фільтрах. Це дасть значну економію і скоротить трудові і енергетичні витрати.

1. Бакеев М.И. Гидратация и физико-химические свойства растворов электролитов. – Алма-Ата.: Наука, 1978. – 244 с. 2. Григоров О.Н. Электрокинетические явления: Курс лекций. – Л.: Изд. Ленинградского университета, 1973. – 198 с. 3. Антонченко В.Я. Физика воды. – К.: Наук. думка, 1986. – 127 с.

УДК 544.2:519.8

С.О. Примиська, А.М. Меренгер, Ю.О. Безносик, Г.О. Статюха, ¹В.П. Решетіловський
Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”,
¹Institut für Technische Chemie Technische Universität Dresden, Germany

ОЧИСТКА ВИКИДНЫХ ГАЗОВ ВД ОКСИДОВ СУЛЬФУРУ ТА АЗОТУ (II) НА ШТУЧНЫХ ЦЕОЛИТАХ

© Примиська С.О., Меренгер А.М., Безносик Ю.О., Статюха Г.О., Решетіловський В.П., 2010

Розвиток і впровадження нових технологій відіграє важливу роль у вирішенні проблеми очищення відкидних газів. Адсорбція на цеолітах – метод, який особливо ефективний для видалення оксидів низьких концентрацій, вивчення параметрів адсорбції оксидів сульфуру та азоту.

Development and introduction of new gas clearing technologies will play a significant role for decision the problem of gas cleaning processes. The purpose of this work is a studying of operation factors of adsorption of NO_x and SO₂ development of the mathematical model of this process with following using in practice.

Постановка проблеми і її зв'язок з важливими науковими завданнями. Аналіз екологічної ситуації сьогодні показує, що найважливішими проблемами на планеті є смог і викиди, що викликають парниковий ефект, утворення кислотних дощів. Це зумовлено вмістом в атмосфері SO₂,