

Т.М. Доскач , М.С. Мальований, З.С. Одноріг, А.О. Мараховська, О.М. Піх
 Національний університет “Львівська політехніка”,
 кафедра екології та охорони навколишнього середовища

ДОСЛІДЖЕННЯ АДСОРБЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ МІНЕРАЛЬНИХ СОРБЕНТІВ

© Доскач Т.М., Мальований М.С., Одноріг З.С., Мараховська А.О., Піх О.М., 2011

Проведені дослідження щодо вирішення проблеми очищення газових викидів від тваринницьких ферм. Досліджено адсорбційну здатність цеоліту, палигорськіту та глауконіту щодо аміаку.

Ключові слова: газові викиди, адсорбція, сорбенти.

The conducted researches are in relation to the decision of problem of cleaning of gas extrass from stock-raising farms. Investigational adsorbitivity of zeolite, paligorskite and to the glauconite in relation to an ammonia.

Key words: gas extrass, adsorption, sorbents.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аграрний сектор України містить велику кількість комплексів для розведення тварин сільськогосподарського призначення. Відходи тваринництва є органічними добривами, які підвищують родючість ґрунтів та врожайність вирощуваної продукції. Проте властивості цих добрив погіршуються внаслідок втрати азоту (N), переважно через леткість аміаку NH₃. До того ж аміак є одним із небезпечних джерел забруднення довкілля. Він має порівняно короткий період життя в атмосфері (від кількох годин до п'яти днів), оскільки легко адсорбується водою або нейтралізується кислими газами (NO_x та SO₂). Отже, це сприяє підкисленню ґрунтів та евтрофікації поверхневих водоемів. До того ж аміак негативно впливає на здоров'я працівників ферм.

За даними [1], в США джерелами емісійного внеску аміаку в забруднення повітря є:

- сільськогосподарська діяльність з розведення тварин та випасання худоби (50–80 %);
- землекористування та розведення рослин сільськогосподарського призначення (5–7 %);
- емісія із ґрунту, удобреного мінеральними добривами (6–11 %);
- індустриальні джерела та автотранспорт (1–10 %);

– ліси та кущова рослинність. Рослини будуть або поглинати, або виділяти аміак, залежно від концентрації іону амонію в рослині та концентрації газу аміаку в навколишньому повітрі. Концентрація NH₃ в атмосфері лісу сягає близько 5 мг/м³ і згідно з підрахунками за різними методиками (залежно від сезону, типу лісу) – від 1,2 до 10кг/га за рік [1];

- лісові пожежі (0,3–4,3 %)

Джерела викиду аміаку в повітря на птахофермі є:

- сам пташник, який забезпечений загальнообмінною системою вентиляції;
- газові викиди в період санітарної дезінфекції приміщення концентрованим розчином аміаку (після вивезення курчат на забій);

– місце зберігання курячого посліду (неорганізоване джерело). Переважно утримання птиці відбувається на незмінній підстилці завтовшки 3–10 см. Після забою підстилку видаляють, компостують протягом одного місяця і реалізують (вивозять на поля як добриво).

Неорганізовані викиди не враховуються ні підприємствами, ні природоохоронними органами (втрати летких сполук не включають у звіти про викиди).

Мета роботи – дослідити здатність сорбентів зменшити концентрацію аміаку в повітрі приміщення у тваринницьких комплексах.

Ми здійснили пошук літературних джерел про дослідження на цю тематику. Проте, як правило, наводиться інформація про питомий рівень емісії аміаку, метану та закису азоту в процесі утримання на фермі тварин, аналізується вплив кліматичних умов у місцях розміщення ферм, ваги

тварин, кількості та складу кормів, температури атмосфери (у літній сезон викиди у 2,4 раза вищий, ніж зимою) та стоків, кількості та виду тварин на фермі, інтенсивності вентиляції приміщень на рівень вмісту аміаку у викидних газах [1–3].

Експериментальна частина. Для проведення експерименту була змонтована експериментальна установка. Експерименти проводилися за такою схемою. Реакційна колба під'єднувалась до повітряного насоса Atinan At–A8500 та склянки Дрекселя. У колбу Дрекселя попередньо помістили 10 мл H_2SO_4 ($0,5$ моль/дм³) і п'ять крапель індикатора метилового червоного у 100 мл води (дистильованої). Після встановлення режиму роботи установки відбулось поглинання аміачно-повітряної суміші реакційними розчином. Через певні проміжки часу (кожні 5, 15, 30 або 60 хвилин) склянка Дрекселя замінювалась на іншу, а кількість сульфатної кислоти, витраченої на нейтралізацію вловленої порції аміаку, аналізувалась методом зворотного титрування розчином NaOH з концентрацією 1 моль/дм³ (1 н).

На основі результатів досліджень розраховувався сумарний вміст аміаку в аміачно-повітряній суміші, який модельна суміш не поглинула.

Відомо, що вплив температури на процеси адсорбції та десорбції є вагомим. Тому ми встановлювали вплив температури реакційного середовища. Результати показано на рис. 1. Як бачимо з цього рисунка, температура не створює істотного впливу на процес адсорбції, тому подальші експерименти можна проводити у цьому діапазоні температури довкілля.

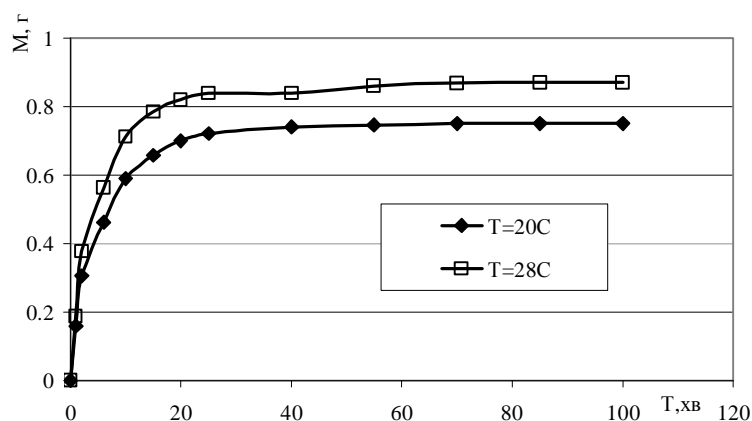


Рис. 1. Дослідження впливу температури реакційного середовища

Як вказувалося вище, одним із джерел аміаку є використана підстилка, на якій протягом 45 днів вирощувалися курчата-бройлери і накопичувався послід. Як правило, як підстилка використовується солома.

Метою досліджень було визначення сорбційної здатності підстилки, що використовується на птахофермах, та порівняння результатів за умови додавання до складу підстилки мінеральної домішки-одоранта. Колби місткістю 250 мл із модельними сумішами витримували протягом трьох діб, після чого проводились експерименти за схемою, описаною вище:

- 1 колба містила 2,5 г соломи та 5 мл NH_4OH (25 % об.).
- 2 колба містила 25 г землі, 2,5 г соломи та 5мл NH_4OH (25 % об.);
- 3 колба містила 10 г палигорскиту, 25 г землі, 2,5 г соломи та 5 мл NH_4OH (25 % об.);
- 4 колба містила 10 г клиноптилоліту, 25 г землі, 2,5 г соломи та 5 мл NH_4OH (25 % об.);
- 5 колба містила 10 г глауконіту, 25 г землі, 2,5 г соломи та 5 мл NH_4OH (25 % об.).

Результати дослідів показано на рис. 2.

За результатами експерименту (рис. 2) зрозуміло, що кращу сорбційну ємність щодо аміаку проявив клиноптилоліт. Земля також володіє певною адсорбційною здатністю, поглинувши вдвічі більше аміаку, ніж солома.

У попередніх дослідженнях [4] були встановлені оптимальні параметри умов проведення експериментів.

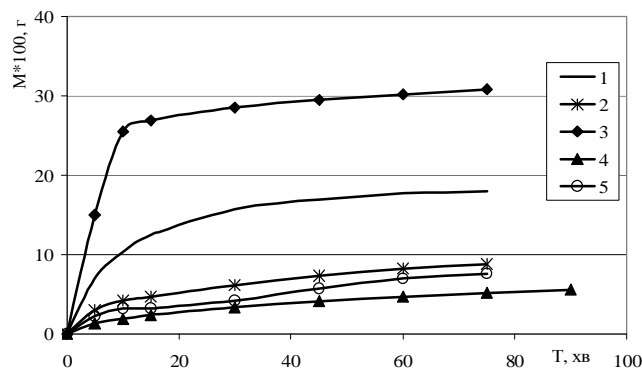


Рис. 2. Порівняння сорбційної здатності:
1–5 – порядковий номер колб із сорбентами

Таблиця 1

Характеристика досліджуваних сумішей

№ зразка	Зразок витримувався протягом 1 год	№ зразка	Зразок витримувався протягом 1 год
1	30 г підстилкової суміші + 10 г палигорськіту + 1 см ³ NH ₄ OH	5	30 г підстилкової суміші + 10 г палигорськіту + 6 см ³ NH ₄ OH
2	30 г підстилкової суміші + 10 г клиноптилоліту + 1 см ³ NH ₄ OH	6	30 г підстилкової суміші + 10 г клиноптилоліту + 6 см ³ NH ₄ OH
3	30 г підстилкової суміші + 10г глауконіту + 1 см ³ NH ₄ OH	7	30 г підстилкової суміші + 10 г глауконіту + 6 см ³ NH ₄ OH
4.	30 г підстилкової суміші + 1 см ³ NH ₄ OH	8	30 г підстилкової суміші + 1 см ³ NH ₄ OH

Для дослідів готувались зразки сорбентів із дисперсним складом, який відповідав рекомендованому для практичного застосування, – 0,5–1,0 мм. Метою експериментів було визначення та порівняння здатності природних мінеральних сорбентів щодо поглинання аміаку із розчину аміаку (2,5 %) в діапазоні концентрацій.

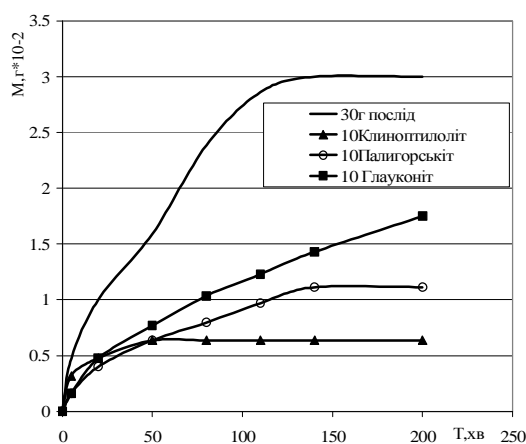


Рис. 3. Ефективність поглинання аміаку (1 см³) мінеральними сорбентами

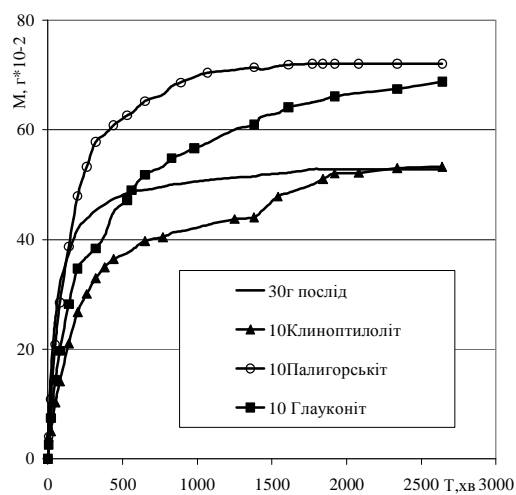


Рис. 4. Ефективність поглинання аміаку (6 см³) мінеральними сорбентами

У колби місткістю 250 см³ насипали наважки підстилкової суміші, повітряно-сухого сорбенту та доливали по 1 та 6 см³ розчину аміаку (25 % мас.). Для дослідів використовувалася реальна підстилкова суміш із птахоферми, яка складалась із курячого посліду, рубленої пшеничної соломи

та тонкомеленого СаО. Реакційна суміш моделювалась у пропорції 3 : 1 = 30 г підстилкової суміші: 10 г сорбенту. Колби із модельними сумішами витримували протягом 1 год. Характеристику досліджуваних сумішей наведено в таблиці.

На основі результатів досліджень розраховували сумарний вміст аміаку в аміачно-повітряній суміші, який сорбент не поглинув. Результати показано на рис. 3 та 4.

Підсумовуючи результати досліджень, можна зробити висновки про те, що вміст аміаку над модельними сумішами є найнижчим за умови використання клиноптилоліту. Дещо меншу сорбційну здатність стосовно аміаку проявили суміші, які містять палигорський та глауконіт.

1. Aneja V.P., Battye W., Roelle P.A. Evaluation and improvement of ammonia emissions inventories // *Atmos. Environ.* – 2003. – 37. – №27. – P. 3873–3883. 2. McCrory D.F., Hobbs P.J. Additives to Reduce Ammonia and Odor Emission from Livestock Wasters: A Review.// *J. Environ. Qua.* – 2001. – 30. – P. 345–355. 3. Sculdark J.R., Ullman W.J., Roadman M.J., Meisinger J.J. Validation of Ogawa passive samplers for determination of gaseous ammonia concentrations in agricultural settings // *Atmos. Environ.* – 2003. – 37. – №17. – P. 2317–2325. 4. Доскач Т.М., Мальований М.С., Одноріг З.С., Мараховська А.О. Застосування природних дисперсних сорбентів для очищення газових викидів тваринницьких ферм // *Вісник НУ «ЛП»*. – 2010. – № 667. – С. 277–280.

УДК 669.243.82(088.8)

Т.В. Перекупко, О.Б. Горностай*

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра хімії і технології неорганічних речовин,

* Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

НОВА ЕКОЛОГІЧНО ЗАВЕРШЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБЛЕННЯ ВТОРИННИХ РОЗЧИНІВ НІКОЛУ(II) СУЛЬФАТУ КОНТАКТНИМ ОСАДЖЕННЯМ МАГНІЄМ

Ї Перекупко Т.В., Горностай О.Б., 2011

Запропоновано внаслідок виконання комплексу експериментальних досліджень нову технологію перероблення вторинних розчинів ніколу(II) сульфату із застосуванням контактного осадження на магнієвій стружці. Розроблена технологія є простою та екологічно завершеною, дає змогу одночасно отримати три кондиційні продукти (нікелевий порошок, магнію оксид і сіль Туттона), передбачає використання стандартного обладнання, замкнених циклів технологічних розчинів (води, аміачної води та водного розчину ізопропілового спирту) і теплових потоків.

Ключові слова: контактне осадження, магнієва стружка, нікелевий порошок.

This article presents the proposed new processing technology of secondary solutions nickel (II) sulfate on base the using of contact precipitation on magnesium shavings as result of experimental studies. The technology is simple and environmentally completed, it enables to obtain three certified products (nickel powder, magnesium oxide and salt Tuttona), involves the use of standard equipment, closed cycles of technological solutions (water, ammonia water and aqueous solution of isopropyl alcohol) and heat flows.

Key words: contact precipotoin, magnesium shovngs, nickel powder.

Економічним та ефективним способом одержання металів з їх вторинних розчинів є контактне осадження (цементация), яке ґрунтується на відновленні металу активним металом-цементатором.