



Після очищення і стерилізації отримана рідина мала бурштиновий колір і характерний запах м'ясо-пептонного бульйону.

Для з'ясування глибини проходження гідролізу визначали вміст амінного азоту згідно ГОСТ 13805-76. Отримані результати характерні для гідролізатів з середнім ступеннем розщеплення білкової молекули: містять велику кількість пептону і порівняно небагато нижчих поліпептидів та амінокислот.

З метою визначення можливості використання гідролізату в якості поживної основи, клітини *Escherichia coli* штаму BL21 висівали на середовища, що містили 10 мл гідролізату, солі: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, KH_2PO_4 , Na_2HPO_4 , MgSO_4 та глюкозу в якості джерела карбону (в другому випадку глюкозу не додавали). Отримані середовища заливали в плоскодонні колби, об'єм яких перевищував об'єм середовища в 10 разів. Як контроль, використовували середовище 2YT, що містило 1,7 % бактотриптон, 1 % дріжджового екстракту, 0,5 % NaCl. Інкубація проводилась при температурі 37°C на шейкері при 250 об/хв протягом 16-18 годин. Після цього, вимірювали оптичну густину (*A*) культури. Результати роботи наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Вміст амінного азоту та ріст бактерій на середовищі в залежності від співвідношення вихідної сировини до рідини

Співвідношення	1:1	1:1,5	1:2	1:3	Контроль
Аміний азот, г/л	5,1	4,9	4,6	3,4	
<i>A</i> на середовищі з глюкозою	14,5	14	15	15	14
<i>A</i> на середовищі без глюкози	5	5,8	4,6	5,4	4,4

Отже, отримані гідролізати можна з успіхом використовувати в якості поживної основи для культивування бактерій. Таким чином, гідроліз білкової сировини є одним із способів швидкої її переробки, гідроліз білкових відходів – одним з ефективних способів утилізації.

Література:

1. Денисенко А. Н., Максимюк Н. Н. Использование методов биотехнологии при переработке органических отходов // Молодой ученый. — 2014. — №9. — С. 81-84.

УДК 544.77+549.057

ФОРМУВАННЯ ЧАСТИНОК ЗАЛІЗОВМІСНИХ ФАЗ КОРОЗІЙНОГО ТА БІОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПРИСУТНОСТІ КАТІОНІВ НІКЕЛЮ

О.М. Лавриненко¹, В.В. Вембер², Ю.С. Щукін¹

¹ Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України
бульвар Академіка Вернадського, 42, м. Київ, 03142

e-mail: alena-lavry@yandex.ru

² Національний технічний університет України «КПІ»
пр. Перемоги 37, м. Київ, 03056

Живі організми відіграють суттєву роль у процесах біогенної міграції хімічних елементів. За рівнем свого середовищетуворюючого впливу на біосферу Землі з усіх представників органічного світу найбільш значущими є мікроорганізми. Багато з них можуть активно змінювати навколишнє середовище у відповідності зі своїми життєвими потребами, впливаючи на геохімічну обстановку на певних ділянках простору. В цих перетвореннях велике значення відіграють макро- та мікроелементи, концентрація яких визначає межі біогеохімічних провінцій, прямо або опосередковано впливає на активність

біоти та призводить до виникнення біогеохімічних бар'єрів [1, 2]. Але до теперішнього часу вплив багатьох хімічних елементів на навколишнє середовище та біоту залишається нез'ясованим, незважаючи на їх високу хімічну активність та наявність каталітичних властивостей. Одним із таких елементів є нікель.

В нашій попередній роботі ми дослідили особливості формування дисперсних ферум-оксигеновмісних мінеральних фаз корозійного та біогенного походження (за участю мікроорганізмів *Cladosporium linicola*) [3], метою ж даної роботи стало дослідження впливу катіонів нікелю на формування фаз даної природи.

Формування частинок корозійним шляхом проводили на поверхні обертового дискового електроду (Ст3) при його контакті з повітрям і водними розчинами $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ при $c[\text{Ni}^{2+}] = 100 \text{ мг/дм}^3$: 1) безпосередньо після активації поверхні сталі та 2) після попереднього контакту сталі з дистильованою водою, що забезпечувало утворення на її поверхні первинної фази гідроксикарбонатного *Green Rust* $\text{GR}(\text{CO}_3^{2-})$. Біогенним шляхом мінеральні частинки отримували з використанням культури *Cladosporium linicola* Pidopl.&Deniak при вихідній концентрації солі Мора $(\text{NH}_4)_2[\text{SO}_4] \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - 700 \text{ мг/дм}^3$ ($c\text{Fe(II)} = 100 \text{ мг/дм}^3$) і нітрату нікелю – 50 мг/дм^3 ($c\text{Ni(II)} = 10 \text{ мг/дм}^3$). На рис. 1 наведено рентгенограми мінеральних фаз корозійного походження, отриманих: на активованій поверхні сталі (рис. 1 а); на поверхні сталі з попередньо сформованим шаром $\text{GR}(\text{CO}_3^{2-})$ (рис. 1 б), а також фаз, що мають біогенне походження та утворилися при додаванні солі Мора і нітрату нікелю у середовище культивування *C. linicola* (рис. 1 в). В той час, як на активованій поверхні сталі утворюються магнетит, гетит і лепідокрокит (рис. 1 а), на поверхні шару $\text{GR}(\text{CO}_3^{2-})$ визначено наявність магнетиту із домішкою гетиту (рис. 1 б). Показово, що в другому випадку відносна інтенсивність рефлексів магнетиту втричі більша. Розмір первинних частинок магнетиту складав: 22 нм при вихідному контакті сталі з розчином $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ та 26 нм при контакті нікельовмісного розчину з шаром $\text{GR}(\text{CO}_3^{2-})$. За даними РФС, вміст нікелю у складі осадів у першому випадку дорівнював 4 % мас., а в другому – 8 % мас. На рис. 1 в представлено рентгенограму зразка біогенного походження, в складі якого наявні фази GRI, гетиту і магнетиту.

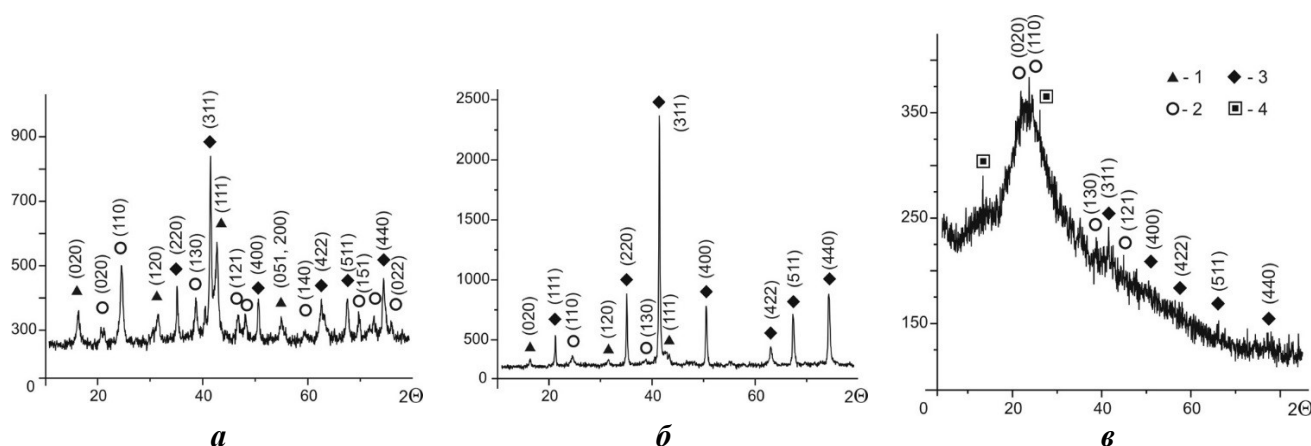


Рис. 1. Рентгенограми мінеральних фаз, утворених в присутності катіонів Ni^{2+} : а – на активованій поверхні сталі; б – на поверхневому шарі $\text{GR}(\text{CO}_3^{2-})$; в – в культурі *C. linicola*. Цифрами позначено: 1 – лепідокрокит, 2 – гетит, 3 – магнетит, 4 – *Green Rust*.

На рис. 2 наведено СЕМ-зображення мінеральних фаз корозійного походження, утворених на поверхні сталі при її контакті з розчином нітрату нікелю. Частинки магнетиту, допованого катіонами нікелю, мають сферичну форму, а частинки гетиту – голчасту.

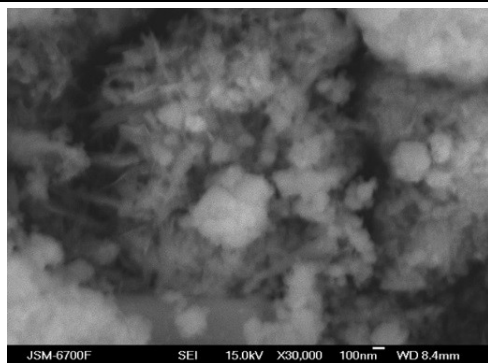


Рис. 2. СЕМ - зображення мінеральних фаз корозійного походження, утворених в присутності катіонів Ni^{2+}

Таким чином, експериментальні дослідження довели, що при наявності у розчинах катіонів нікелю формування залізовмісних мінеральних фаз як корозійного так і біогенного походження проходить з утворенням Fe(II)-Fe(III) шаруватих подвійних гідроксидів або *Green Rust*, гетиту і магнетиту. При цьому нікель асоціюється переважно з фазою магнетиту, що забезпечує його надійну фіксацію від подальшого вилугування за окиснювальних умов навколишнього середовища. Характерною особливістю зразка біогенного походження є наявність у його структурі елементів *Green Rust*, що свідчить про уповільнення процесів окиснення та фазових перетворень. З іншого боку, утворення *GR* корозійного походження сприяє формуванню на поверхні сталі частинок магнетиту.

Література:

1. Гожик А.П., Байсарович І.М. Природні і техногенні геохімічні поля / Екологічна геологія: підручник. / За ред. д.г.-м.н. М.М. Коржнева – Київ: ВПЦ „Київський університет”, 2005. – 257 с.
2. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта – М., 1999. – 610 с.
3. Лавриненко О.М., Вембер В.В., Шукін Ю.С., Лабжинська М.Ю. Формування і фазові перетворення гідроксисульфатного *Green Rust* корозійного та біогенного походження // Зб. тез доп. XVIII Міжнар. наук.-пр. конф. «Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ) / Укладач Д.Е. Бенатов. - К.: НТУУ «КПІ», 2015. - с. 107-108. ☞

УДК 66.046.41

УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВРАЩАЮЩИХСЯ ПРОКАЛОЧНЫХ ПЕЧЕЙ УГОЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С.С. Лобко, Г.М. Васильченко, С.В. Лелека, В.Ю. Щербина

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт»

проспект Победы, 37, г. Киев, 03056

e-mail: w@rst.kpi.ua

Перерасход топлива, выбросы теплоты и продуктов сгорания в окружающую среду - приводит к ее загрязнению, не только тепловому, но и химическому. Поэтому оптимизация параметров печи имеет большое значение с точки зрения экологии.

Вращающиеся прокалочные печи предназначены для получения кокса, имеют свои особенности. Основными отличиями являются используемый материал и продукция, которые являются углеродосодержащими сыпучими фракциями [1,2]. Технологический процесс прокалывания является энергоемким с большими потерями теплоты и выбросами оксида углерода в окружающую среду. Подвод теплоты осуществляется как от внешнего источника (газовой горелки) так и от сгорания самого угольного материала.

Для анализа энергетического баланса вращающейся прокалочной печи были проведены обследования действующей установки. При этом измерялись температура, тепловые потоки по внешней поверхности корпуса печи; максимальная температура