

О. Ю. Лонін*, В. В. Левенець, О. П. Омельник, А. О. Щур

Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», Харків, Україна

*Відповідальний автор: a_lonin@kipt.kharkov.ua

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ СОРБЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ ПРИРОДНОГО І СИНТЕТИЧНИХ ЦЕОЛІТІВ ЩОДО ЦЕЗІУ

Проводилося порівняння сорбційної ємності кліноптілоліту і синтетичних цеолітів (цеоліт NaX і цеоліт NaA) по відношенню до цезію в динамічних умовах. Динамічні умови передбачають багаторазову циркуляцію розчину, що містить цезій через шар сорбенту. Проведено математичне моделювання сорбційних ізотерм із використанням рівняння Ленгмюра, критерію Чебишева та критерію методу найменших квадратів. Кореляція фактичних і модельних результатів свідчить про те, що розглянуті моделі адекватно відображають сорбційні процеси, що проходять у цеолітах. Це дає можливість використовувати розглянуті моделі для прогнозування взаємодії цеолітів із цезієм.

Ключові слова: цеоліти, цезій, динамічна сорбція, математичне моделювання.

А. Ю. Лонін*, В. В. Левенець, А. П. Омельник, А. А. Щур

Национальный научный центр «Харьковский физико-технический институт», Харьков, Украина

*Ответственный автор: a_lonin@kipt.kharkov.ua

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ СОРБЦИОННОЙ ЕМКОСТИ ПРИРОДНОГО И СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ В ОТНОШЕНИИ ЦЕЗИЯ

Проводилось сравнение сорбционной емкости клиноптилолита и синтетических цеолитов (цеолит NaX и цеолит NaA) по отношению к цезию в динамических условиях. Динамические условия предусматривают многократную циркуляцию раствора, содержащего цезий через слой сорбента. Проведено математическое моделирование сорбционных изотерм с использованием уравнения Ленгмюра, критерия Чебышева и критерия метода наименьших квадратов. Корреляция фактических и модельных результатов свидетельствует о том, что рассмотренные модели адекватно отображают сорбционные процессы, проходящие в цеолитах, что дает возможность использовать рассмотренные модели для прогнозирования поведения цеолитов в отношении цезия.

Ключевые слова: цеолиты, цезий, динамическая сорбция, математическое моделирование.

A. Yu. Lonin*, V. V. Levenets, O. P. Omelnik, A. O. Shchur

National Science Center "Kharkov Institute of Physics & Technology", Kharkiv, Ukraine

*Corresponding author: a_lonin@kipt.kharkov.ua

USE OF MATHEMATICAL MODELING FOR COMPARATIVE EVALUATION OF SORPTION CAPACITY OF NATURAL AND SYNTHETIC ZEOLITES IN RELATION TO CESIUM

The comparison of sorption capacity of clinoptilolite and synthetic zeolites (zeolite NaX and zeolite NaA) in relation to the cesium in dynamic conditions was conducted. Dynamic conditions include multiple circulation of cesium containing solution through the sorbent layer. The mathematical modeling of sorption isotherms using the Langmuir equation, the Chebyshev criterion, and the least-squares method was conducted. Correlation of actual and model results indicates that the considered models adequately reflect sorption processes occurring in zeolites. The results of the study make it possible to use the considered models for predicting the behavior of zeolites in relation to cesium.

Keywords: zeolites, cesium, dynamic sorption, mathematical modeling.

REFERENCES

1. [Nuclear Technology Review 2015 \(report by the IAEA Director General\). IAEA, 2015.](#)
2. [The Baltic Course. News and analytics \(10.11.2015\).](#)
3. N.P. Chernikov, L.I. Lukin. Problems of handling spent ion-exchange resins of nuclear power plants and possible ways to solve them. *Zbirnyk Naukovykh Prats' SNUYa&P (Sevastopol: SNUYa&P) 34 (2010) 127.* (Rus)

4. [American Mineralogist Crystal Structure Database](#).
5. A.Yu. Lonin, V.V. Levenets, I.M. Neklyudov, A.O. Shchur. The usage of zeolites for dynamic sorption of cesium from waste waters of nuclear power plants. [Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 303 \(2015\) 831](#).
6. V.V. Levenets, A.Yu. Lonin, O.P. Omelnik, A.O. Shchur. PIXE in the studies of stable cesium sorption from water solutions. [X-Ray Spectrometry 44 \(2015\) 447](#).
7. Ch. Amflet. *Inorganic Ion Exchangers* (Moskva: Mir, 1966) 188 p. (Rus)
8. Yu.I. Tarasevich. *Natural Sorbents in Processes of Water Purification* (K.: Naukova Dumka, 1981) 208 p. (Rus)
9. V.V. Venetsianov, N.N. Rubinstein. *Dynamics of Sorption from Liquid Media* (Moskva: Nauka, 1983) 238 p. (Rus)
10. V.G. Matveykin, V.A. Pogonin, S.B. Putin, S.A. Skvortsov. *Mathematical Modeling and Control of the Short-Cycle Adsorption Process* (Moskva: Mashinostroenie-1, 2007) 140 p. (Rus)

Надійшла 30.10.2017

Received 30.10.2017