

бурового долота безпосередньо впливає на якість процесу буріння); *DM.P* – множина режимних параметрів режиму *DM*.

Отже, першочерговим завданням інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень в процесі буріння є не тільки мінімізація часу та вартості буріння свердловини, а також забезпечення якості буріння нафтових газових свердловин, з метою недопущення значних відхилень забой свердловин від їх проектного положення та максимізація величини дебіту нафтогазоносного пласта.

Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Проектирование и анализ. М.: Недр-Бизнесцентр, 2004. – 640 с. 2. Демчина М.М. Экспертні методи оцінки технологічних параметрів при бурінні свердловин / М.М. Демчина, В.І. Шекета, Р.В. Вовк // Нафтогазова енергетика. – 2013. – №1(19). – С. 26-37.

УДК 541.136

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ ЛІТІЄВИХ ОКСИДІВ ДЛЯ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ МЕТОДОМ ЕЛЕКТРИЧНОГО ІМПЕДАНСУ

Депутат Б. Я., Шевчук О. В., Саакян П. Р.

Івано-Франківський національний технічний університету нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019

Перехідні металічні оксиди, в які мобільні іони Li^+ можуть оборотним чином впроваджуватись (чи видалятись) забезпечують широкий клас твердих речовин, що викликають значний інтерес завдяки можливості їх застосування як електродів у літій-іонних джерелах струму та електрохімічних перетворювачах [1]. На особливу увагу в цьому плані заслуговують сильно залежні від умов синтезу фази змінного складу з загальною формулою $(2,5-y)LiFe_5O_8 + (y)LiAl_5O_8$ при $y = 0,8$.

Методика синтезу стехіометричної літій-алюмінієво-залізної шпінелі детально описана в роботі [2]. Проведені дослідження електрофізичних характеристик фероалюмінатів літію вказують на існування в синтезованих матеріалах як електронної так і іонної складових провідності [3]. На основі проведених гальваностатичних досліджень розраховані питомі значення накопичуваного заряду та енергії за густини розрядного струму $j=20$ мА/см² становлять $C = 283$ А·год/кг та 624 Вт·год/кг відповідно.

Визначення повного комплексного імпедансу створених макетів дозволяє з'ясувати особливості перенесення заряду у змінному електричному полі, встановити зв'язок між провідними та електрохімічними властивостями системи при використанні останньої як катоду літій-іонного джерела електричного струму.

Імпедансні дослідження системи здійснювалися з допомогою спектрометра Autolab PGSTAT 12/FRA-2 в діапазоні частот 0,01 Гц– 100 кГц.

Діаграми Найквіста від електрохімічної комірки, які відповідають стану

системи за певних значень залишкового заряду катоду (точки позначені на розрядній кривій), наведені на рис. 1.

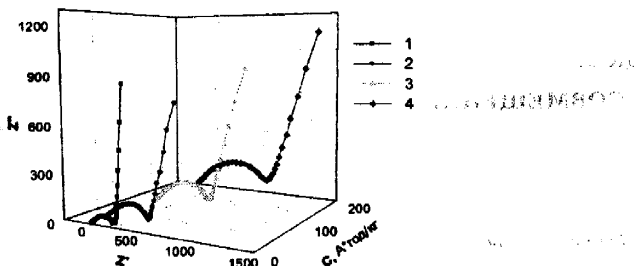


Рисунок 1 - Діаграми Найквіста від електрохімічної комірки при $u = 0,8$

Під час роботи джерела струму опір стадії перенесення заряду змінюється монотонно, що є прямим підтвердженням інтеркаляції літію без зміни структури матриці. Використовуючи методику описану в [5] визначено середнє значення коефіцієнта дифузії іонів літію Li^+ в катод, яке при значенні потенціалу 2.2 В складає $5 \cdot 10^{-13} \text{ см}^2/\text{с}$.

Отже, кристалічна структура та мікроструктурні утворення твердих розчинів літєвих феритів та літєвих аломінатів на межі метастабільних станів дозволяють отримати сприятливу для літєвої електрохімічної інтеркаляції систему з необхідними інтеркаляційними та кластерно-транспортними характеристиками. Це робить можливим побудову літєвого хімічного джерела струму з катодом на основі отриманої системи без залучення додаткових технологічних прийомів. Отримане джерело струму з робочою напругою ~ 2 В має властивість до накопичення питомого заряду ~ 300 А год/кг та питомої енергії ~ 625 Вт год/кг.

1. Juan Luis Gautier. Lithium insertion into Li-Mn, Li-Fe and Li-Co oxides / Juan Luis Gautier, Roxana Ahumada, Erika Meza // *Laboratorio de Electroquímica, Departamento de Química de los Materiales, Universidad de Santiago de Chile.* – 2001. – pp.1137–1148.
2. Остафійчук Б.К. Розв'язування структури твердих розчинів літій-залізної та літій-алюмінієвої шпінелі / Б.К. Остафійчук, І.М. Гасюк, В.В. Мокляк, Б.Я. Депутат, П.П. Яремій // *Металлофізика и новейшие технологии.* – 2010. – Т.32, №2. – С. 209-224.
3. М.П. Мазур. Імпедансний метод дослідження впливу технологічних умов одержання на питому провідність алюміній-заміщеної літій-залізної шпінелі / М.П. Мазур, І.М. Гасюк, Б. Я. Депутат, Л.С. Кайкан, В.В. Угорчук // *Методи та прилади контролю якості.* – м. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, листопад 2011. – №27. – С. 86-91.
4. Гасюк І. Визначення коефіцієнта дифузії іонів літію в катодному матеріалі на основі Fe_3O_4 . / Гасюк І., Угорчук В., Угорчук О., Кайкан Л., Січка М., Депутат Б // *Восточно-Европейський журнал передових технологій*, Т. 1(8). №49 (2011). С.4-12.