

1. Вахитов Г. Г. Геотермические методы контроля за разработкой нефтяных месторождений / Г. Г. Вахитов, Ю. П. Гаттенбергер, В.А. Лутков. – М.: Недра, 1984. – 240 с. 2. Дахнов В. Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин / В. Н. Дахнов. – М.: Недра, Гостоптехиздат, 1962. – 547 с. 3. Назаров В.Ф. Применение термометрии при исследовании нагнетательных скважин. (Методические рекомендации по методике исследований и интерпретации) / Уфа: БашГУ. 1986. – 70 с. 4. Бойко В. С. Проектування експлуатації нафтових свердловин: Підручник для вищих навчальних заходів / В. С. Бойко. 2 ч. – Івано-Франківськ: Іван-Фран. Нац., техн., ун-т нафти і газу, 2002. Ч. 1.– 215 с.

УДК 389.629

МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Галуцак М. О., Криницький О. С.

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

Для надійного перетворення теплової енергії в електричну необхідно мати ефективний термоелектричний матеріал, основним параметром якого є термоелектрична добротність Z ($Z = \alpha^2 \sigma / \chi$, де α – коефіцієнт термо-ЕРС, σ – питома електропровідність, χ – коефіцієнт теплопровідності) та питома термоелектрична потужність ($\alpha^2 \sigma$). Основною перешкодою, що стоїть на шляху модифікації властивостей матеріалів для отримання максимально високої термоелектричної добротності є те, що величини (α , σ , χ) зв'язані між собою. Зокрема, підвищуючи електропровідність матеріалу шляхом легування відбувається зменшення коефіцієнта термо-ЕРС та ріст теплопровідності. Визначення коефіцієнта теплопровідності матеріалів є однією з найважливіх і трудомістких задач.

Теплопровідність – це здатність будь-якого матеріалу переносити енергію у формі теплоти від більш нагрітого шару до шару з нижчою температурою. Для кількісної оцінки процесу передачі теплоти

використовують закон Фур'є ($Q = -\chi \frac{\partial T}{\partial x} S t$).

Методи вимірювання коефіцієнта теплопровідності діляться на дві групи - стаціонарні методи та перехідні методи. З усіх методів вимірювання теплопровідності при високих температурах радіальний є найбільш надійним внаслідок мінімізації у ньому втрат тепла і він відноситься до числа стаціонарних.

Здійснюється він у такий спосіб (рис.1) [1]: уздовж осі циліндричного зразка розміщують нагрівач, що створює градієнт температури в радіальному напрямку. При цьому температура вимірюється двома термопарами, розташованими вздовж радіуса.

Величину коефіцієнта теплопровідності обчислюють за формулою:

$$\chi = q \ln\left(\frac{r_1}{r_2}\right) \frac{1}{2\pi(T_1 - T_2)}, \quad (1)$$

де q – електрична потужність на одиницю довжини нагрівача; r_1, r_2 – відстані від центра зразка до термопар; T_1, T_2 – температури в точках розміщення термопар.

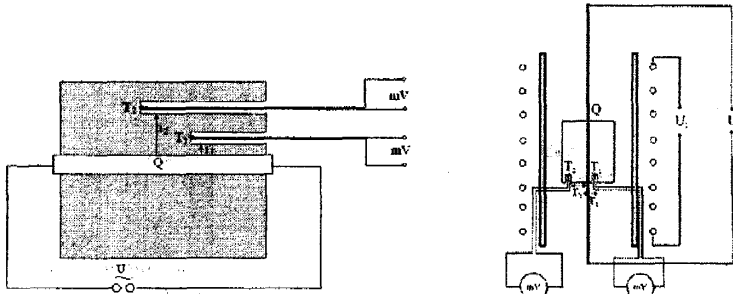


Рисунок 1 - Схема вимірювання теплопровідності (а) і сконструйована нами установка (б) з використанням методу радіального теплового потоку: Q – нагрівник; T_1 і T_2 – температури зразка на відстані r_1 і r_2 від осі

Запропонована установка дає можливість визначати теплопровідність чистих, легованих, твердих розчинів масивних напівпровідникових матеріалів у широкому діапазоні температур.

Для визначення похибки було проведено вимірювання теплопровідності еталонного фторопластового циліндричного зразка з $L/d \approx 1$. Виміряна теплопровідність становила $0,0026 \text{ Вт/(К}\cdot\text{см)}$, а табличне її значення – $0,0025 \text{ Вт/(К}\cdot\text{см)}$, тобто відносна похибка становить $\approx 4\%$.

Галуцук М.О. Методи вимірювання теплопровідності масивних твердих тіл і тонких плівок (огляд) / М.О. Галуцук, В.Г. Ральченко, А.І. Ткачук, Д.М. Фрейк // Фізика і хімія твердого тіла – 2013 – Т.14, №2 – С.317.

УДК 681.2

ОПТИЧНИЙ МЕТОД ЕКСПРЕС-КОНТРОЛЮ КРАЙОВОГО КУТА ЗМОЧУВАННЯ

Галярник Ю. І., Боднар Р. Т.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76010*

В сучасних умовах виробництва зростає роль неруйнівних методів контролю, в т.ч. і використання капілярних методів із використанням