

Література

- [1] Пташник Б.Й., Ільків В.С., Кміть І.Я., Поліщук В.М. Нелокальні крайові задачі для рівнянь із частинними похідними. – К.: Наук. думка, 2002. – 416 с.
 [2] Медвідь О.М., Симолюк М.М. Інтегральна задача для лінійних рівнянь із частинними похідними// Мат. Студії. – 2007. – Т. 28, № 2. – С. 115–140.

ПРО ЗБІЖНІСТЬ ГІЛЛЯСТОГО ЛАНЦЮГОВОГО ДРОБУ НЕРЛУНДА У ПОЛІ p -АДИЧНИХ ЧИСЕЛ

СИМОЛЮК МИХАЙЛО, МЕДВИДЬ ОКСАНА, ГОЄНКО НАТАЛІЯ

Інститут прикладних проблем механіки і математики

ім. Я. С. Підстригача НАН України

quaternion@ukr.net, medoks@ukr.net, hoyenko@gmail.com

Гіллястий ланцюговий дріб Нерлунда має вигляд [1]:

$$N(z_1, z_2) := 1 - \frac{(a+1)z_1 - b_1z_1 - b_2z_2}{c} + \underset{D}{\infty} \sum_{n=1}^2 \frac{A_{i(n)}(z_1, z_2)}{B_{i(n)}(z_1, z_2)}, \quad (1)$$

де $a, b_1, b_2, c, z_1, z_2 \in \mathbb{C}^2$, $c \notin \mathbb{Z} \setminus \mathbb{N}$,

$$A_{i(n)}(z_1, z_2) = \frac{(a+n)z_{i_n}(1-z_{i_n})}{(c+n)(c+n-1)} \left(b_{i_n} + \sum_{p=1}^{n-1} \delta_{i_n}^{i_p} + \delta_{i_n}^1 \right), \quad n \geq 1,$$

$$B_{i(n)}(z_1, z_2) = 1 - \frac{a+n+1}{c+n} z_{i_n} - \frac{1}{c+n} \sum_{j=1}^2 \left(b_j + \sum_{p=1}^n \delta_{i_n}^{i_p} \right) z_j, \quad n \geq 1,$$

$i(n) = i_1 \dots i_n$ – мультиіндекс довжини n ($i_1, \dots, i_n \in \{1, 2\}$), δ_j^i – символ Кронекера. У роботі [1] встановлено умови збіжності дробу $N(z_1, z_2)$ до відношення функцій Аппеля

$$F_1(a, b_1, b_2; c; z_1, z_2) / F_1(a+1, b_1+1, b_2; c+1; z_1, z_2) \quad (2)$$

у випадку комплексних значень a, b_1, b_2, c, z_1, z_2 . Доповідь присвячено перенесенню результатів роботи [1] на випадок, коли всі параметри дробу (1) є p -адичними числами і його збіжність розглядається у полі \mathbb{Q}_p .

Теорема 1. Якщо $a, b_1, b_2, c \in \mathbb{Q}_p$ є такими, що

$$|c|_p > \max\{|a|_p, |b_1|_p, |b_2|_p\}, \quad \min\{|a|_p, |b_1|_p, |b_2|_p\} > 1,$$

то дріб (1) рівномірно збігається на множині

$$\{(z_1, z_2) \in \mathbb{Q}_p^2 : |z_1|_p < 1, |z_2|_p < 1\}.$$

Знайдено умови, при виконанні яких дріб (1) рівномірно збігається до відношення (2).

Література

- [1] Боднар Д., Госенко Н. Наближення відношення функцій Лаурічелли F_D гіллястим ланцюговим дробом // Математичні студії. – 2003. – 20, № 2. – С. 210–214.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПРОГРІВУ СТОВБУРА НАФТОВИХ СВЕРДЛОВИН ЕЛЕКТРОНАГРІВНИКАМИ

СМОЛОВИК ЛІАНА

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
smola.65@mail.ru

Аналіз промислових даних з розробки та експлуатації родовищ з високов'язкими нафтами показує, що основні ускладнення в процесі експлуатації свердловин з високов'язкими нафтами пов'язані з аномальними фізико-хімічними властивостями пластової продукції. Видобування нафти супроводжується інтенсивним відкладанням твердих вуглеводнів у привибійній зоні пласта, насосно-компресорних трубах і промислових комунікаціях.

Для запобігання утворення відкладів асфальтеносмолопарафінових речовин, а також очищення від них поверхні обладнання та привибійної зони пласта широко використовують механічні, термічні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні методи та їх комбінації. Вибір того чи іншого методу очищення привибійної зони пласта і стовбура свердловини від парафінів проводиться на основі експериментальних досліджень і практики експлуатації свердловин у конкретних умовах даного нафтового родовища.

У промисловій практиці широко застосовується прогрів привибійної зони і стовбура свердловини нагрівниками різними за конструкціями і способом отримання тепла. Прогрів здійснюється періодично в зупиненій свердловині або стаціонарно чи періодично в працюючій свердловині.

Одним із методів прогріву НКТ є підвищення температури нафти внаслідок прогріву поверхні труб за допомогою спеціально розроблених для цього керамічних нагрівників, які розташовані на певних, науково обґрунтованих глибинах. Ці глибини та теплова потужність є унікальними для кожної свердловини.

Методика розрахунку параметрів теплового дії на стовбур свердловин з високов'язкими нафтами з застосуванням постовбурних нагрівників включає математичну модель теплообміну нафти, що тече в НКТ, з навколишніми породами. Отримано вираз, що визначає розподіл температури на стінці труби вздовж потоку нафти на ділянці керамічного нагрівника:

$$t = \bar{t} + \frac{c_p \cdot r^2 \cdot V \cdot \Delta t}{Nu \cdot L \cdot \lambda}$$