

Понарін І.О.

## СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ БАЛАНСУ ГАЗУ

У газовій промисловості вимір витрат зводиться до завдання так званого обліку газу. Метою цього завдання є визначення об'ємів природного газу, що проходить через учасників системи газорозподілу для проведення взаємних розрахунків.

Головними питаннями обліку природного газу є достовірність обліку і забезпечення збігу результатів вимірів на вузлах обліку постачальника і споживачів: приведений до стандартних умов об'єм газу, відпущений постачальником, має дорівнювати сумі приведених до стандартних умов об'ємів газу, отриманих усіма споживачами.

Мета цієї роботи полягає у визначенні статистичних характеристик різниць добової витрати між приходом і розподілом газу і погрішності її вимірів за результатами випробувань на об'єктах УМГ «Київтрансгаз».

Статистична обробка і аналіз проводилися для результатів вимірів, отриманих на ГРС «Хотов» і на Решетилівському вимірювальному вузлі.

З метою виділення з часових сигналів приходу  $X(t_i)$  і розподілу  $Y(t_i)$  в  $i$ -ті доби вимірів періодичних (гармонійних) складових часові ряди представлені у вигляді спектру. У загальному випадку ця операція виконується за допомогою перетворення Фур'є. Оскільки в розрахунках використовуються дані, що є дискретною кінцевою послідовністю щогодинних значень витрат газу, то була застосована дискретна апроксимація фінітного швидкого перетворення Фур'є :

$$\left. \begin{matrix} (k = 1, 2, K, M) \\ \left[ \frac{X(nT)}{T} \right] \end{matrix} \right\} = \sum_{i=1}^n X(t_i) \cdot \exp(-j2\pi ki/n)$$

;

$$j^2 = -1$$

де ;  $n$  — об'єм часової вибірки;  $N$  — число гармонік спектру.

Спектральний аналіз часових рядів проводився з використанням пакету MathCad і показав, що окрім дискретних періодичних складових і широкосмугового шуму, спектр включає до себе два піки на малих частотах (перша і друга гармоніки), що обумовлено наявністю лінійного тренду тимчасових рядів  $X(t_i)$  и  $Y(t_i)$

Були отримані часові залежності першої і другої частин приходу  $X(t_i)$  на ГРС «Хотов» після застосування зворотного перетворення Фур'є, і результати розрахунків середніх, дисперсій і коефіцієнтів кореляції випадкових складових. Також були отримані еталонні значення коефіцієнтів кореляції між приходом і розподілом газу.

Отримана модель була використана при визначенні і аналізі дисбалансу газу подвом автономним системам транспорту газу: Київській системі (КС) і Експортному газопроводу (ЕГ). УМГ «Києвтрансгаз». Результати її застосування показали, що по ЕГ транспорт газу здійснюється без додаткових втрат, а по КС були виявлені втрати з допущенням неточностей у даних звітності.

---

Робота виконана під керівництвом проф. кафедри СУТПіО Ігуменцев Є.О. та доц. кафедри СУТПіО Прокопенко О.О.