



Лебединський А. В., Коваленко Д. О.

Студенти ХНАДУ, м. Харків

## ОПТИМАЛЬНЕ ВИМІРЮВАННЯ ТИСКУ В БАГАТОКАНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ

На техногенно небезпечних об'єктах для отримання надійної вимірювальної інформації використовують багатоканальні системи, що вимірюють один і той же параметр технологічного процесу, наприклад, тиск. Для отримання високих якісних показників вимірювання ці системи часто потребують оптимізації

Нехай одночасно вимірюється один і той же тиск  $p$  декількома датчиками тиску. Безпосередньому спостереженню доступний випадковий процес  $\xi(t)$ , який в кожному  $i$ -тому каналі ( $i = \overline{1, m}$ ) багатоканальної системи може бути записаний як

$$\xi_i = p + n_i, \quad (1)$$

де  $p$  – тиск, що не змінюється на інтервалі спостереження;  $n_i$  – адитивний білий гаусівський шум, тобто шум, миттєві значення якого розподілені по нормальному (гаусівському) закону.

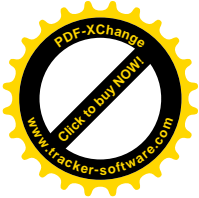
Апріорні відомості про тиск в неперервному часі запишемо як

$$\frac{dp}{dt} = 0. \quad (2)$$

Синтезуємо двоканальну оптимальну схему вимірювання тиску за критерієм мінімуму дисперсії. Скористаємось для цього рівняннями лінійної фільтрації, що приведені в [1]. З них ми отримуємо систему стохастичних диференціальних рівнянь оцінки тиску

$$\frac{d\hat{p}}{dt} = R \left[ \frac{2}{N_1} (\xi_1 - \hat{p}) + \frac{2}{N_2} (\xi_2 - \hat{p}) \right] \quad (3)$$

та дисперсії



$$\frac{dR}{dt} = -\left(\frac{2}{N_1} + \frac{2}{N_2}\right)R^2, \quad (4)$$

де  $N_1, N_2$  - спектральні інтенсивності каналів вимірювання, поділені на два.

При розв'язанні (4) отримуємо :

$$\frac{1}{R(t)} = \left(\frac{2}{N_1} + \frac{2}{N_2}\right)t + \frac{1}{R(0)}, \quad (5)$$

де  $R(0) = D(0)$  – початкове значення апріорної дисперсії тиску.

З формули (5) маємо:

$$R(t) = \frac{D(0)}{1 + D(0)\left[\frac{2}{N_1} + \frac{2}{N_2}\right]t}. \quad (6)$$

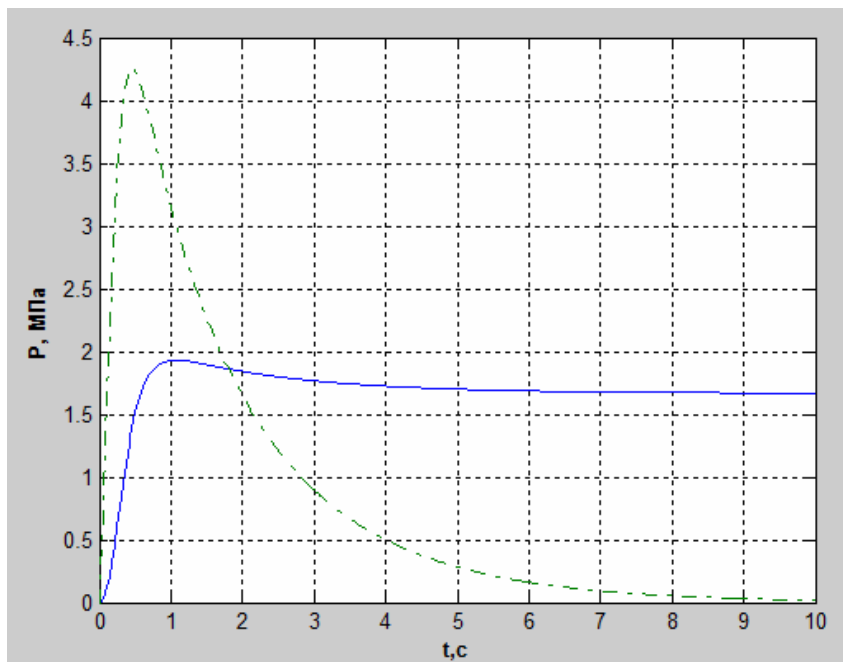


Рисунок 1 – Часова залежність оцінки тиску (суцільна лінія) та дисперсії тиску (пунктирна лінія)

Приклад результату розв'язання диференційних рівнянь (3) та (4) приведений на рисунку 1. Оцінка тиску показана суцільною лінією, а дисперсія тиску – пунктирною. Через декілька секунд вона наближається до нуля, що свідчить про високу точність вимірювання тиску в багатоканальних



вимірювальних інформаційних системах на техногенно небезпечних об'єктах.

Література:

1. Тихонов В.И. Оптимальный прием сигналов. – М.: Радио и связь, 1983. – 320 с.
2. Трифонов А. П., Шинаков Ю. С. Совместное различение сигналов и оценка их параметров на фоне помех. М.: Радио и связь, 1986.- 264 с.

***Прушковский И. В.***

*Инженер, к.т.н., Белгородский государственный  
технологический университет им. В.Г.Шухова, г. Белгород*

## **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ДИСПЕРСИЙ ГРАФИТА И СИЛИКАТОВ**

Прогрессивное развитие и модернизация наукоемких технологических процессов и производств требуют повышения комплексной безопасности жизнедеятельности работников и населения. Цель настоящей работы – разработка принципов создания безопасной технологии композиционных нагревательных элементов с высокими эксплуатационными характеристиками и стабильными свойствами и их измерительный контроль электрофизических параметров.

Принцип действия нагревательного элемента основан на генерировании тепла при прохождении электрического тока через композиционную основу, в состав которой входят токопроводящие частицы из модификаций углерода [1]. При подключении электроэнергии к клеммам нагревательного элемента с увеличением температуры в результате теплового расширения увеличивается пространство между проводящими углеродными частицами, которое ограничивает электрический ток и выполняет роль температурного