

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСТЕРІГАЧА

Багатовимірною лінійною оптимальною фільтрацією дає змогу знаходити найліпші за точністю структури обчислювачів для вирішення різних задач навігаційних вимірювань, у яких отримана інформація використовується як для формування у подальшому законів замкненого управління, так і для безпосереднього її відображення, контролю та поновлення якості управління польотом.

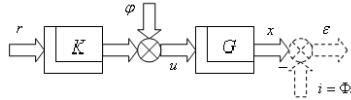


Рис. 1 Структурна схема незамкненої системи, що синтезується

Як вектор програмних сигналів розглядається  $n$  - вимірний вектор  $r$ , який вимірюється блоком з матрицею передаточних функцій  $K$ , а вимірювання супроводжуються завадою ( $m$  - вимірний вектор  $\varphi$ ). Для забезпечення найбільшої близькості  $n$  - вимірного вектора  $x$  системи до бажаного  $n$  - вимірного сигналу  $i = \Phi r$  у тракті управління передбачується регулятор, матриця передаточних функцій  $G$  котрого синтезується оптимальним чином. Міра близькості векторів  $x$  та  $i$  описується за допомогою випадкової помилки системи  $\varepsilon = x - i$ .

Функціонал якості системи має вигляд:

$$e_1 = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{+\infty} \text{tr}(S_{\varepsilon\varepsilon}' R + \Lambda S_{\varepsilon\varepsilon}' + S_{\varepsilon\varepsilon}' \Lambda) ds, \tag{1}$$

де  $S_{\varepsilon\varepsilon}'$  - транспонована матриця спектральної щільності вектора помилки  $\varepsilon$ ,  $\text{tr}$  - слід матриці,  $R$  - вагова матриця.

Вектор вихідного сигналу  $x$  і сигналу помилок системи  $\varepsilon$  мають вигляд:

$$x = Gu = G(Kr + \varphi), \quad \varepsilon = x - i = G(Kr + \varphi) - \Phi r = (GK - \Phi)r + G\varphi$$

Для синтезу оптимальної структури фільтра необхідно за експериментальними даними чи з досвіду визначити матриці спектральних щільностей вхідних сигналів та завад, взаємні спектральні щільності векторів вхідного сигналу та завад, взаємні спектральні щільності векторів вхідного сигналу та завад і сформулювати матриці  $S_{rr}$ ,  $S_{\varphi\varphi}$ ,  $S_{\varepsilon\varepsilon}$ ,  $S_{\varepsilon\varphi}$ .

Оптимальну структуру  $G$  фільтра синтезують із застосуванням процедури Вінера-Колмагорова: виконати факторизацію і знайти матриці  $D$ ,  $D_+$ ,  $D^{-1}$ ,  $D_+^{-1}$ ; виконати сепарацію і знайти матрицю  $T_0 + T_+$ . Після певних перетворень структура оптимального фільтра матиме вигляд:

$$G = \Gamma^{-1}(T_0 + T_+)D^{-1},$$

де  $T_0 + T_+$  - результат вінеровської сепарації матриці;  $\Gamma^{-1}$  і  $D^{-1}$  - результат вінеровської факторизації

Задача вибору оптимальної структури  $G$  фільтра еквівалентна задачі мінімізації функціонала якості (1).