

Ганна Тимошенко, Лариса Сагановська (Україна, Кіровоград)

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ НА ВИКОНАННЯ ПОЛЬОТУ ЗА ЗАВАНТАЖЕННЯМ ЛІТАКА

Командир повітряного судна несе відповідальність за прийняття рішення відносно почутку польоту, враховуючи безпеку його виконання та від правильності його рішення залежить результат польоту. Неправильне рішення пілота може призвести до авіаційних подій (АП). Людський фактор досі складає 90% причин всіх АП, тому реалізацію функцій інформаційної підтримки авіаційного оператора та прийняття своєчасних рішень доцільно покласти на автоматизовану систему. Метою нашої роботи є підвищення якості прийняття рішення пілотом про здійснення польоту за завантаженням та центруванням літака.

**Постановка задачі.** Відома технологія прийняття рішення пілотом про виліт, необхідно формалізувати цю інформацію та обґрунтувати вибір якості прийняття рішення.

Для **розв'язання задачі** введемо позначення  $y_{t1}$  – перевантаження;  $y_{t2}$  – порушення центрування такі, що

$$y_{t1} = \begin{cases} 0 - \text{якщо\_перевантаження\_немає,} \\ 1 - \text{якщо\_перевантаження\_є} \end{cases}, \quad y_{t2} = \begin{cases} 0 - \text{якщо\_центрування\_у\_нормі} \\ 1 - \text{якщо\_центрування\_порушене} \end{cases}$$

Позначимо також  $y_{*1}$  – рішення про завантаження;  $y_{*2}$  – рішення про центрування. Нехай

$$y_{*1} = \begin{cases} 0 - \text{прийнято\_рішення\_перевантаження\_немає,} \\ 1 - \text{прийнято\_рішення\_перевантаження\_є} \end{cases},$$

$$y_{*2} = \begin{cases} 0 - \text{прийнято\_рішення\_центрування\_у\_нормі} \\ 1 - \text{прийнято\_рішення\_центрування\_порушене} \end{cases}$$

У прийнятих позначення можливі наступні ситуації:

- а) вірне не виявлення, коли відсутні перевантаження та порушення центрування і прийняте правильне рішення  $(y_{t1} = 0 \wedge y_{*1} = 0) \wedge (y_{t2} = 0 \wedge y_{*2} = 0) = true$ .

Додаткових витрат не виникає

$$\varphi_{22} = 0.$$

- б) вірне виявлення, коли при наявності перевантаження та порушення центрування прийняте правильне рішення  $(y_{t1} = 1 \wedge y_{*1} = 1) \wedge (y_{t2} = 1 \wedge y_{*2} = 1) = true$ . Виникають додаткові витрати на перезавантаження та затримку рейсу  $\varphi_{11}$ .

- в) вірне виявлення, коли при наявності перевантаження та відсутності порушення центрування прийняте вірне рішення  $(y_{t1} = 1 \wedge y_{*1} = 1) \wedge (y_{t2} = 0 \wedge y_{*2} = 0) = true$ .

Виникають додаткові витрати на зняття грузу  $\varphi_{11}$  і т.д.

Прийняття рішення здійснюється пілотом на основі порівняння відповідної ваги та центрування літака, отриманих в результаті вимірювань, з гарантованими допусками на зазначені характеристики. Таким чином, можна вважати, що пілот здійснює прийняття рішення про стан двопараметричного об'єкта. Враховуючи зазначені особливості технології перевірки за критерій якості прийняття рішення прийнято середній ризик[1]:

$$R = \sum_{i,j=1}^N l_{ij} p_i \beta_{ji},$$

де  $\beta_{ji} = p(j|i)$  – умовна ймовірність прийняти рішення  $j$ , якщо ідеальна система прийняла рішення  $i$ ;  $p_i$  – апіорна ймовірність прийняття рішення  $i$ ;  $l_{ij}$  – вартість втрат на рішення;  $N$  – кількість альтернатив при прийнятті рішення.

Оскільки розглядається питання створення підсистема прийняття про можливість вильоту літака за злітною вагою та центруванням, то для синтезу цього класу динамічних систем доцільно скористатися положеннями теорії статистичних рішень[2]. У цій теорії задача синтезу розглядається як визначення правила прийняття рішення, яке забезпечує екстремум показника якості.

### Література

1. Евланов Л.Г. Контроль динамических систем: монография / Л.Г. Евланов – М.: Наука, 1979. – 132с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология / Е.С. Вентцель – М.: Наука, 1988. – 208 с.