

ВПЛИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДНОЇ ПІДСИСТЕМИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОЛОВНОЇ СИСТЕМИ

А.Ф. Лазутський, М.В. Холошевський, С.В. Ворошилов
(подав проф. А.В. Корольов)

У статті розглянуто вплив функціонування складної підсистеми на ефективність головної системи через коефіцієнт збереження ефективності.

Вплив складної підсистеми на ефективність головної системи може бути оцінений через коефіцієнт збереження ефективності

$$k_{ПС} = k_{зе} = \frac{E_{ГС}}{E_{ГСП}}, \quad (1)$$

де $k_{зе}$ - коефіцієнт збереження ефективності головної системи;

$E_{ГС}$ та $E_{ГСП}$ - реальна та потенційна ефективності головної системи.

Фізично $k_{ПС} = k_{зе}$ показує, наскільки зберігається потенційна ефективність головної системи при наявних характеристиках підсистеми. Розглянута підсистема головної системи - багатокритеріальна система, тому оцінка її ефективності повинна проводитись для кожного з i типів виробів, що мають елементи головної системи.

$$k_{ПС} = \begin{cases} 1 & \text{при } N_{Вi} \geq N_{ПОТi}; \\ \frac{N_{Вi}}{N_{ПОТi}} & \text{при } N_{Вi} < N_{ПОТi}, \end{cases}$$

де $N_{Вi}$ - кількість виробів i - го типу на елементах головної системи (з врахуванням доставки);

$N_{ПОТi}$ - потрібна кількість виробів i - го типу (кількість виробів, яка забезпечує виконання умови $E_{ГС}=E_{ГСП}$).

$$N_{\text{ПОТ}} = N_{\text{ВИТ}_i} + N_{\text{ВТ}_i} + N_{\text{НЗ}_i},$$

де $N_{\text{ВИТ}_i}$, $N_{\text{ВТ}_i}$, $N_{\text{НЗ}_i}$ - значення витрат, втрат та незменшуваного запасу виробів i - го типу за розглянутий проміжок часу відповідно.

Тоді критерій оцінки ефективності підсистеми, що забезпечує елементи головної системи n типами виробів, представляє собою n - мірну величину $\bar{k}_{\text{ПС}}$, при цьому (1) приймає вигляд:

$$\bar{k}_{\text{ПС}} = \frac{\bar{E}_{\text{ГС}}}{\bar{E}_{\text{ГСП}}}. \quad (2)$$

Окремі для виробів i - го типу критерії оцінки ефективності підсистем, що входять до підсистеми, що розглядається:

підсистеми управління

$$P_{y_i} = \begin{cases} 1 & \text{при } t_{\text{ДИР}_{y_i}} \geq t_{y_i}, \\ \frac{t_{\text{ДИР}_{y_i}}}{t_{y_i}} & \text{при } t_{\text{ДИР}_{y_i}} < t_{y_i}, \end{cases}$$

де $t_{\text{ДИР}_{y_i}}$ та t_{y_i} - директивний та реальний час вирішення завдань управління відповідно;

підсистеми доставки

$$P_{\text{СД}_i} = \begin{cases} 1 & \text{при } t_{\text{ДИР}_{\text{СД}_{y_i}}} \geq t_{\text{СД}_i}, \\ \frac{t_{\text{ДИР}_{\text{СД}_{y_i}}}}{t_{\text{СД}_i}} & \text{при } t_{\text{ДИР}_{\text{СД}_{y_i}}} < t_{\text{СД}_i}, \end{cases}$$

де $t_{\text{ДИР}_{\text{СД}_{y_i}}}$ та $t_{\text{СД}_i}$ - директивний та реальний час на доставку виробів відповідно;

підсистеми підготовки

$$P_{\text{СП}_i} = \begin{cases} 1 & \text{при } t_{\text{ДИР}_{\text{СП}_{y_i}}} \geq t_{\text{СП}_i}, \\ \frac{t_{\text{ДИР}_{\text{СП}_{y_i}}}}{t_{\text{СП}_i}} & \text{при } t_{\text{ДИР}_{\text{СП}_{y_i}}} < t_{\text{СП}_i}, \end{cases}$$

де $t_{\text{ДИРСП}_{y_i}}$, $t_{\text{СП}_i}$ - директивний та реальний час на підготовку виробів відповідно;

підсистеми регламентних робіт і ремонту

$$P_{\text{PP}_i} = \begin{cases} 1 & \text{при } t_{\text{ДИРPP}_{y_i}} \geq t_{\text{PP}_i}, \\ \frac{t_{\text{ДИРPP}_{y_i}}}{t_{\text{PP}_i}} & \text{при } t_{\text{ДИРPP}_{y_i}} < t_{\text{PP}_i}, \end{cases}$$

де $t_{\text{ДИРPP}_{y_i}}$, t_{PP_i} - директивний та реальний час на регламентні роботи і ремонт виробів відповідно;

підсистеми відновлення
$$P_{\text{B}_i} = \frac{N_{\text{B}_i}}{N'_{\text{П}_i}},$$

де N_{B_i} , $N'_{\text{П}_i}$ - кількість відновлених виробів та виробів, що належать відновленню за розглядуваний проміжок часу відповідно. Тоді

$$N = P_{y_i} \cdot P_{\text{СД}_i} (N_{1_i} + N_{2_i} \cdot P_{\text{СП}_i} + N_{1_i} \cdot P_{\text{PP}_i} + N'_{\text{П}_i} \cdot P_{\text{B}_i}) + N_{0_i},$$

де N_{0_i} - кількість виробів i - го типу, що знаходяться (без врахування доставки) на елементах системи.

Використання виразу (2) для оцінки ефективності розглядуваної підсистеми дозволяє багатокритеріальну задачу звести до однокритеріальної, не тільки тим самим її спростивши, але й отримавши можливість оцінки впливу підсистеми на ефективність головної системи. Це необхідно як для оцінок ефективності існуючої підсистеми, так і для оцінки степені ефективності заходів, спрямованих на її вдосконалення.

ЛІТЕРАТУРА

Смирнов В.И. и др. Основы теории вероятностей и математической статистики для технических приложений. М., Наука, 1969.