

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ДІАГНОСТИЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОШУКУ НЕСПРАВНОСТЕЙ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ОЗБРОЄННЯМ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНОГО АПАРАТА МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Бондарук П. А., Касімов А.М., Красношарпа Ю. В., Макогон О.А.
Факультет військової підготовки Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Для побудови алгоритмів оптимального діагностичного процесу пошуку несправностей з урахуванням особливостей експлуатації техніки в бойових умовах та при обмеженому часі на її обслуговування, пропонується визначити три рівні діагностичного процесу. Будемо вважати, що система управління вогнем зразка озброєння складається із множини N функціональних елементів $\{E_i\}$, $i = \overline{1, N}$, відповідно до напрямку проходження сигналів. Функціональні зв'язки між елементами також відомі. На *першому рівні* діагностика проводиться членами екіпажу і повинна мати найменшу тривалість, тому доцільним буде застосування методу поелементних перевірок. За допомогою програм-симуляторів типу VisSim для кожного елемента множини $\{E_i\}$, обчислимо коефіцієнти відмови β_i , $i = \overline{1, N}$, які мають ймовірнісний сенс та приймають значення $0 \leq \beta_i \leq 1$. За умови визначеності середнього часу пошуку несправності t_{cpi} , $i = \overline{1, N}$ оптимальною послідовністю перевірки елементів будемо вважати $\beta_i / t_{cpi} \geq \beta_{i+1} / t_{cpi}$, $i = \overline{1, N}$. На *другому рівні* діагностику та ремонт зразків військової техніки можливо здійснювати силами ремонтного підрозділу, тому за доцільний вважатиме метод групових перевірок. Оптимальну програму діагностичного процесу цього рівня пропонується ґрунтувати на такому розподілі в схемі елементів по групах, при якому досягається максимальна швидкість отримання інформації W_i , від кожного i -го елемента про його стан: $W_i = - \left[\sum_{i=1}^{N-1} \beta_i \log \sum_{i=1}^{N-1} \beta_i + (1 - \sum_{i=1}^{N-1} \beta_i) \log \sum_{i=1}^{N-1} \beta_i \right] \cdot \frac{1}{t_{cpi}}$, $i = \overline{1, N}$. Розв'язання даної оптимізаційної задачі пропонується здійснити методами лінійного програмування. При втраті працездатності системи можуть спостерігатися N різних симптомів відмов. Визначимо їх як множину $\{e_i\}$, $i = \overline{1, N}$, елементи якої приймають значення 1 за наявності симптому чи 0 у протилежному випадку. Стан кожного елемента може бути формалізований із застосуванням математичної логіки: $E_i = e_1 \otimes \dots \otimes e_{i-1} \oplus \dots \oplus e_N$, $i = \overline{1, N}$. За допомогою математичного апарату алгебри логіки ці вирази можуть бути спрощені для логічного аналізу при проведенні діагностики *третього рівня* в умовах ремонтного підприємства.

Література:

1. Дедков В.К., Северцев Н.А. Основные вопросы эксплуатации сложных систем. – М.: Высш. школа, 1976. – 406с.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – М.: Наука, 1986. – 384с.
3. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcsd+MATLAB. Визуальное математическое моделирование. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 384с.
4. Аблесимов А.К. Система стабилизации 2Э42-2 – Киев: КВТИУ, 1987– 123с.