

Исследование надежности трактора на основе вероятностных моделей Маркова

Вашкевич Ю.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Существует возможность построить вероятностную математическую модель исследования надежности. Для этого исследуемая операция должна представлять собой марковский случайный процесс.

Пусть техническое устройство S состоит из двух узлов, каждый из которых в случайный момент времени может выйти из строя, после чего начинается ремонт узла, продолжающийся заранее неизвестное, случайное время. Возможные состояния системы можно обозначить: S_0 - оба узла исправны; S_1 - первый узел ремонтируется, второй исправен; S_2 - второй узел ремонтируется, первый исправен; S_3 - оба узла ремонтируются.

Переходы системы S из состояния в состояние (рисунок) происходят практически мгновенно, в случайные моменты выхода из строя того или другого узла или окончания ремонта. Обозначим λ_i интенсивность потока событий, переводящего систему из состояния S_i в S_j . Интенсивность потока окончаний ремонтов обозначим μ_j .

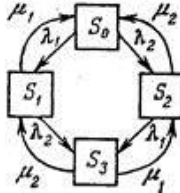


Схема перехода системы из одного состояние в другое
Уравнения Колмогорова для системы S имеют вид

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_0}{dt} &= \mu_1 p_1 + \mu_2 p_2 - (\lambda_1 + \lambda_2) p_0, \\ \frac{dp_1}{dt} &= \lambda_1 p_0 + \mu_2 p_3 - (\lambda_2 + \mu_1) p_1, \\ \frac{dp_2}{dt} &= \lambda_2 p_0 + \mu_1 p_3 - (\lambda_1 + \mu_2) p_2, \\ \frac{dp_3}{dt} &= \lambda_2 p_1 + \lambda_1 p_2 - (\mu_1 + \mu_2) p_3, \end{aligned} \right\}$$

Таким образом, благодаря приведенному примеру появляется возможность получить количественные характеристики надежности трактора.