

Г.Н.Овсянников, канд.техн.наук, Л.А.Горбашко, инженер (БрПИ)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Моделирование сложных систем может быть выполнено для: проектируемой системы, совершенствования технологического процесса и других целей. Эффективность решения любой задачи тем выше, чем сложнее система. Сложность системы определяется, главным образом, ее структурой и разнообразием связей отдельных подсистем (элементов).

В качестве одной из таких систем принята двухучастковая автоматизированная линия (а.л.) сборки ламп накаливания. (На примере Брестского электролампового завода).

В такой системе дискретного типа (продукция штучная) цикловые производительности участков рассчитываются так, чтобы их фактические производительности $Q_{\text{ф}}^i$ были равны по средним значениям: $\bar{Q}_{\text{ф}}^i = \bar{Q}_{\text{п}}^i$; где $Q_{\text{п}}^i = Q_{\text{н}}^i \cdot \alpha_i^i$; α_i^i - коэффициент использования i -го участка определяется по экспериментальным данным потерь от брака и простоев участка. При условии $\bar{Q}_{\text{ф}}^i = \bar{Q}_{\text{п}}^i$ величина страхового запаса в накопителе определяется характеристиками распределения брака и простоев. Как показывает опыт эксплуатации подобных а.л., оптимизация режимов работы по минимуму страхового запаса является оптимальной и по другим факторам (например, по величине объема брака и простоев).

Задача моделирования определялась как оптимизация режимов работы а.л. при минимальных страховочных запасах. За критерий оптимизации принят коэффициент \mathcal{L} . Факторами дестабилизации режима работы являются величины α_i , β_i , а также частота отказов m_i и продолжительность восстановления Δt_i .

Модель а.л. разрабатывалась на основе метода Монте-Карло применительно к ЭВМ СМ4. Число реализаций достигало 10^6 - 10^8 . По величине страховочных запасов определялась конструктивная емкость накопителя как 3σ - интервал нормально распределенной величины запаса. Полученные результаты показывают: 1. Модель достаточно "чувствительна" к дестабилизирующим факторам. 2. Каждый из факторов имеет свою функциональную связь с критерием эффективности, поэтому их влияние различно. 3. Полученные зависимости представляют собой первую пробу использования математической модели для практических задач управления технологическим процессом сборки ламп. 4. Возможно совершенствование модели по: количеству участков; дифференциации дестабилизирующих факторов; быстродействию.