

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  $Q_{\Gamma}^i$  были равны по средним значениям:  $\bar{Q}_{\Gamma}^i = \bar{Q}_{\Gamma}^i$  ; где  $Q_{\Gamma}^i = Q_{\Gamma}^i \cdot \alpha_i$  ;  $\alpha_i$  - коэффициент использования  $i$ -го участка определяется по экспериментальным данным потерь от брака и простоев участка. При условии  $\bar{Q}_{\Gamma}^i = \bar{Q}_{\Gamma}^i$  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  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$ , а также частота отказов  $m_i$  и продолжительность восстановления  $\Delta t_i$ .

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  $3\sigma$  - 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.