

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ

Ю.С. Голубев  
ФГУП "НИИ "Экран", г. Самара

Достоверность прогнозирования может быть повышена выбором в качестве информативных таких параметров, которые характеризуют влияние на состояние толстопленочной структуры всех основных технологических операций. При большом числе информативных параметров эффективным может быть ИП на основе регрессионной модели.

Объектом исследования явились толстопленочные резисторы (ТлПР), процесс изготовления которых включает следующие основные операции: нанесение толстопленочной структуры, сушка, вжигание, подгонка, герметизация. В качестве показателя качества ТлПР была выбрана временная стабильность сопротивления.

Исследования выявили наиболее сильную корреляционную связь между стабильностью ТлПР и следующими параметрами структуры, определяющими влияние соответствующих операций:

- шумовое напряжение  $U_{ш}$ ;
- коэффициент нелинейности  $K_n$ .

Наличие корреляционной зависимости между стабильностью ТлПР и вышеперечисленными параметрами определило выбор для оценки стабильности регрессионной модели вида:

$$Y^{*(j)}(t_{np}) = B_0 + B_1 X_1^{(j)} + \dots + B_j X_j^{(j)} + \dots + B_k X_k^{(j)}, \quad (1)$$

где  $X_i^{(j)}$  - значение  $i$ -го признака  $j$ -го экземпляра;

$B_i$  - постоянные коэффициенты.

В результате нормализующих преобразований случайных величин регрессионная модель приводилась к виду:

$$Y_{цп}^* = \sum_{i=1}^k b_i x_{цпi} + \Delta Y_{цп}^*, \quad (2)$$

где  $Y_{цп}^*$ ,  $x_{цпi}$  - центрированные и нормированные случайные величины, распределенные по нормальному закону с параметрами  $(0, 1)$ ;

$\Delta Y_{цп}^*$  - ошибка прогнозирования;

$b_i$  - коэффициенты, которые должны удовлетворять требованиям

нулевого математического ожидания и минимума дисперсии ошибки.

Алгоритм программы индивидуального прогнозирования параметров количества тонкопленочных конденсаторов приведен на рис. 1.



Рис.1. Алгоритм программы