

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ С УЧЕТОМ СЛУЧАЙНЫХ ФАКТОРОВ

Овсянников Г.Н.

Брестский политехнический институт

Всегда желательно в качестве оценки качества иметь единый количественный критерий, который позволяет однозначно оценивать продукцию. Применительно к источникам света таким критерием является коэффициент качества - K [1]:

$$K = \frac{\Phi T}{CP} \quad (1)$$

где: Φ - световой поток, лм;

T - продолжительность горения, час;

P - мощность, Вт;

C - себестоимость в условных единицах.

Параметры, входящие в (1), кроме C , являются случайными величинами с нормальным распределением [2]. Производя оценку качества, при выборочном контроле продукции, важно знать возможные отклонения критерия качества, например: математическое ожидание \bar{K} и дисперсию его D_K или среднеквадратическое отклонение $\sigma_K = \sqrt{D_K}$. Согласно [2], если

функция K - непрерывна и дифференцируема, то

$$\bar{K} \approx \frac{1}{C} \frac{\bar{X}_1 \bar{X}_2}{\bar{X}_3} = \frac{1}{C} \frac{\bar{\Phi} \bar{T}}{\bar{P}}$$

$$D_K \approx \sum_{i=1}^3 \left(\frac{\partial K}{\partial X_i} \right)^2 D_{X_i} + \sum_{i \neq j} \left(\frac{\partial K}{\partial X_i} \right) \left(\frac{\partial K}{\partial X_j} \right) \text{COV}(X_i, X_j) \quad (2)$$

8. Современные проблемы электроники и автоматики

где: $\overline{\Phi}$, \overline{T} , \overline{P} , - математические ожидания соответствующих параметров;

$\frac{\partial K}{\partial X_i}$ - частные производные, которые принято называть передаточными отношениями;

ными отношениями;

$COV(X_i, X_j) = (\overline{X_i X_j}) - \overline{X_i} \overline{X_j}$ - ковариация случайных величин X_i, X_j .

Если случайные величины X_i, X_j независимы, то $COV(X_i, X_j) = 0$. Степень неточности равенств (2) зависит от линейности рассматриваемой функции K , и при линейности ее, они становятся детерминировано точными. В данном случае, исходя из известных зависимостей [3] параметров, входящих в (1), $COV(X_i, X_j) \neq 0$.

Произведем вычисления $\overline{K_d}, \sigma_{kd}$ - действительных параметров критерия K по данным ламповых заводов [4] для лампы Б230-240-60.

$\overline{P_g} \approx 60,9 \text{ Вт}$, $\sigma_{pg} \approx 0,66$, $\overline{\Phi_g} \approx 679,3 \text{ лм}$, $\sigma_{\phi g} \approx 41,2$, $\overline{T_g} \approx 1151,5 \div \text{ас}$, $\sigma_{tg} \approx 42,6$, $C \approx$ условных единиц

$$COV(P_g \Phi_g) \approx -0,2, \quad COV(P_g T_g) \approx -15, \quad COV(T_g \Phi_g) \approx 804.$$

В результате расчета по (2) получим:

$$\overline{K_g} \approx 183; \quad D_{kg} \approx 127,9 \quad \sigma_{kg} \approx 11,3.$$

Согласно действующего ГОСТа 2239-70 на источник света Б230-240-60, параметры его должны быть:

$\overline{P_g} = 60 \text{ Вт}$, $\overline{\Phi_g} = 650 \text{ лм}$, $\overline{T_g} = 1250 \div \text{ас}$. В процессе аттестации продукции по заводам [4] установлены и разбросы этих параметров.

$\Delta P = \pm 0,3 \approx 6\sigma_{pz} \rightarrow \sigma_{pz} \approx 0,1$; аналогично $\sigma_{\phi z} \approx 3,3$; $\sigma_{mz} \approx 13,3$. Расчеты по (2) для стандартных исходных дают:

$\overline{K_z} \approx 193$, $D_{Kz} \approx 48,7$, $(\sigma_{Kz} \approx 7,0)$. Откуда следует, что фактический уровень качества (по среднему - математическому ожиданию коэффициента качества $\overline{K_g}$) значительно ниже уровня, установленного ГОСТом, а также и разброс σ_g , как показатель нестабильности технологического процесса, а, следовательно, и качество продукции хуже почти вдвое. И вместе с тем на ряде заводов продукция аттестована даже по I категории качества.

Выводы:

1. Использование единого количественного критерия качества K дает возможность однозначного, объективного, хотя и приближенного, определения уровня качества продукции.
2. Учет случайных факторов при оценке качества продукции дает полный анализ состояния технологического процесса и указывает пути повышения его эффективности.
3. Накопление статистики по критерию качества и последующий анализ ее показывает динамику процесса, на основе которого возможно моделирование технологического процесса с целью оперативного и долгосрочного прогнозирования.

Литература:

1. Овсянников Г.Н. Частные критерии оценки качества ламп накаливания. Материалы НТК БПИ, Брест 1996г.
2. Корданский Х.Б. Приложения теории вероятностей в инженерном деле. Изд. ФМ, м-л, 1963г.
3. Ломехов О.А. и др. Светотехника и светоизмерения. М., 1980г.
4. Будасов Н.В., Фадеев В.Т. Итоги отраслевой аттестации источников света. Сб. Электротехническая промышленность, вып.5, 1971г.