

## Эффективность эксплуатации трансформаторов распределительных сетей после истечения срока их службы

Третьяк И.О.

Белорусский национальный технический университет

Необходимо технико-экономическое обоснование эффективности продолжения эксплуатации или замены функционирующих трансформаторов старше 25 лет на новые. Для каждого конкретного трансформатора требуется индивидуальный подход из-за различных условий эксплуатации.

Целесообразность замены силовых трансформаторов распределительных сетей после истечения срока их службы на новые запишем в виде критерия минимума срока окупаемости:

$$\min T_{ок} = \frac{K_1 - K_2}{I_2 - I_1} = t \quad (1)$$

Значения  $I_1$  и  $I_2$  определяются как:

$$I_1 = p_a \cdot K_1 + I_{m1} + I_{o1} + \Delta P_{x1} \cdot T \cdot \beta + \Delta P_{кз} \cdot \kappa_3^2 \cdot \tau \cdot \beta; \quad (2)$$

$$I_2 = I_{к2} + I_{m2} + I_{o2} + (1 + \kappa \cdot t) \cdot \beta \cdot (\Delta P_{x2} \cdot T + \Delta P_{кз} \cdot \kappa_3^2 \cdot \tau) - \sum_0^t E \cdot K_1 \cdot (1 + E)^t + Y_a, \quad (3)$$

Обозначим

$$\frac{I_{к2}}{I_{к1}} = \alpha_k; \quad \frac{I_{m2} + I_{o2}}{I_{m1} + I_{o1}} = \alpha_m.$$

Тогда, с учетом того, что

$$I_{к1} = p_k \cdot K_1, \\ (I_{m1} + I_{o1}) = p_m \cdot K_1,$$

подставив значения  $I_1$  и  $I_2$  из выражений (2) и (3) в формулу (1) после некоторых упрощений получим

$$f(t) = \kappa \cdot t^2 \cdot \beta \cdot (\Delta P_{x2} \cdot T + \Delta P_{кз} \cdot \kappa_3^2 \cdot \tau) + [\alpha_k \cdot p_k \cdot K_1 + K_1 (p_m (\alpha_m - 1) - p_a) + T \cdot \beta \cdot \Delta P_x - \sum_0^t E \cdot K_1 \cdot (1 + E)^t + \alpha_1 \cdot K_1] \cdot t - K_1 = 0 \quad (4)$$

Данное нелинейное уравнение наиболее просто решается методом простых итераций, где на каждом шаге мы будем подставлять вместо  $t$  целые числа.

Расчеты, выполненные по (7), показали, что замену трансформатора мощностью 250 кВ · А необходимо проводить на 3 год работы после истечения срока службы.