

3. ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ КАБЕЛЬНОЙ ЛИНИИ 6 кВ НА ДОПУСТИМОЕ ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Расчет производился в программном пакете Mathcad 2001.

Примечание: Согласно украинским нормативным документам, а также ГОСТ 13109-67, при выборе сечений проводов и кабелей в электрических сетях напряжением 10 (6) кВ допускается потеря напряжения не более 5 – 6 %.

Исходные данные:

- 1) Высоковольтный кабель АПвЭгП-10, сечением $3 \times 1 \times 240 \text{ мм}^2$:
 - a) номинальное напряжение, $U_{\text{ном}} = 6 \text{ кВ}$;
 - b) длина кабеля, $L_{\text{к}} = 3980 \text{ м}$;
 - c) удельное индуктивное сопротивление кабеля, $x_{\text{уд}} = 0,093 \text{ мОм/м}$;
 - d) удельное активное сопротивление кабеля (при $t = 90 \text{ }^\circ\text{C}$), $r_{\text{уд}} = 0,161 \text{ мОм/м}$.
- 2) Номинальное линейное рабочее напряжение сети $U_{\text{ном}} = 6 \text{ кВ}$.
- 3) Максимальная разрешенная мощность по существующим техническим условиям (№ 13-54-Жуковск./1622 от 12.07.2007 г.) $P_{\text{разреш. max}} = 2300 \text{ кВт}$ (из них по 2-ой категории электроснабжения $P_{2 \text{ категория}} = 2189,5 \text{ кВт}$ и по 3-ой категории электроснабжения $P_{3 \text{ категория}} = 110,5 \text{ кВт}$).

Величина потерь напряжения в трехфазной кабельной линии переменного тока:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_{\text{расч.}} \cdot 10^{-3} \cdot (R_{\text{каб}} \cdot \cos(\varphi) + X_{\text{каб}} \cdot \sin(\varphi))$$

где - $I_{\text{расч.}}$ – расчетный ток нагрузки, А;

- $\cos(\varphi) = 0,85$ средний коэффициент мощности нагрузки.

- $R_{\text{каб}}$, $X_{\text{каб}}$ - активное и индуктивное сопротивление кабельной линии,

мОм;

Сопротивление высоковольтного кабеля 6 кВ определяем по формулам:

$$X_{\text{каб}} = x_{\text{уд}} \cdot L_{\text{к}},$$

$$R_{\text{каб}} = r_{\text{уд}} \cdot L_{\text{к}},$$

где $x_{\text{уд}}$, $r_{\text{уд}}$ - соответственно удельные индуктивные и активные сопротивления кабеля, мОм/м;

$L_{\text{к}}$ - длина кабеля, м.

Активное и индуктивное сопротивление кабельной линии (кабель АПвЭГП-10, сечением $3 \times 1 \times 240 \text{ мм}^2$):

$$R_{\text{каб}} = 0,161 \cdot 3980 = 640,78 \text{ мОм}$$

$$X_{\text{каб}} = 0,093 \cdot 3980 = 370,14 \text{ мОм}$$

Расчетный ток нагрузки:

$$I_{\text{расч.}} = \frac{P_{\text{разреш. max}} \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos(\varphi)}$$

$$I_{\text{расч.}} = \frac{2300 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 6000 \cdot 0,85} = 260,374 \text{ А}$$

Тогда,

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot 260,374 \cdot 10^{-3} \cdot (640,78 \cdot 0,85 + 370,14 \cdot \sqrt{1 - 0,85^2}) = 333,566 \text{ ВАС}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{\Delta U}{U_{\text{ном}}} \cdot 100 = \frac{333,566}{6000} = 5,5 \%$$

Вывод: сечение данной кабельной линии удовлетворяет условиям по допустимой величине потерь напряжения.