

где δT и $\delta \tau$ – соответственно погрешности величин T и τ .

Например, для системы из двух параллельных кабелей 10 кВ, $T = 5$ лет, $\tau = 24$ ч погрешности соответствующих величин $\delta T = \delta \tau = 25\%$ для времени $t = 5$ лет вызывают соответствующие погрешности вероятности безотказной работы $\delta P_T(5) = 1\%$ и $\delta P_\tau(5) = 9\%$.

Эта информация может быть использована для обоснования требований к точности исходной информации о величинах T и τ .

УДК 621.312

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ВЕТРОАГРЕГАТА НА ОСНОВЕ ГЕЛИКОИДНОГО ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЕВОГО ВЕТРОДВИГАТЕЛЯ И СИНХРОННОГО МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА

Ю.В. Макоско

Научный руководитель М.М. ОЛЕШКЕВИЧ, канд. техн. наук, доцент

Испытания моделей вертикально-осевых ветродвигателей показали, что вихревой шлейф геликоидного ветроротора имеет вертикальное направления, что обуславливает практически полное устранение аэродинамического шума, поэтому возможна установка таких ветроагрегатов вблизи жилой застройки (на крышах зданий). Вышеназванное свойство исследуемых ветродвигателей позволяет также уменьшить размеры площадки под ветроэлектростанцию заданной мощности, при использовании вертикально-осевых геликоидных ветродвигателей. В качестве электрогенераторов таких установок целесообразно использовать прямоприводные синхронные генераторы с возбуждением от постоянных магнитов, вследствие их высокой надежности, простоты конструкции и надежности самовозбуждения. Таким образом, целесообразно использовать геликоидные ветроагрегаты для теплообеспечения зданий. Ветроэнергоустановка работает на автономную активную нагрузку, связь с энергосистемой отсутствует. (В периоды безветрия здание получает тепло- и электроэнергию от городских сетей.)

В процессе испытаний ветродвигатель модели нагружался электрогенератором, работающим на автономную нагрузку. При переходе на левую восходящую часть энергетической характеристики, происходило опрокидывание ветродвигателя. Таким образом, при проектировании прототипа исследуемого ветроагрегата, задача поиска оптимальной нагрузки электрогенератора, не приводящей к опрокидыванию ветродвигателя в автономном режиме работы, является актуальной.

Анализ результатов испытаний моделей ветродвигателей показал, что при регулировании выработки электроэнергии ветрогенератором посредством перемещения дисковой диафрагмы, максимум энергетической характеристики ветродвигателя смещается и имеет место при другом значении быстроходности ветродвигателя. Вышеназванную особенность также необходимо учитывать при проектировании ветроагрегата и поиска оптимальной автономной нагрузки, не нарушающей устойчивость работы электрогенератора и ветродвигателя.

УДК 621.316.35

ЗАВИСИМОСТЬ ПОТЕРЬ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРА ОТ НАПРЯЖЕНИЯ

А.Э. Красовский

Научный руководитель В.А. АНИЩЕНКО, д-р техн. наук, профессор

Потери активной мощности в трансформаторе можно определить по выражению

$$\Delta P = U_2^2 \cdot g_T + \frac{(P_2^2 + Q_2^2) \cdot R_T}{U_2^2} = \Delta P_X + \beta^2 \cdot P_K,$$

где U_2 – номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора; g_T – активная проводимость трансформатора; P_2 , Q_2 – соответственно активная и реактивная нагрузка трансформатора; R_T – активное сопротивление обмотки трансформатора; ΔP_X , ΔP_K – соответственно потери активной мощности холостого хода и короткого замыкания; β – коэффициент загрузки трансформатора.

При изменении номинального напряжения на величину $\pm \Delta U$ % выражение потерь активной мощности примет вид

$$\begin{aligned} \Delta P &= U_2^2 \cdot g_T \cdot \left(1 \pm \frac{\Delta U}{100}\right)^2 + \frac{(P_2^2 + Q_2^2) \cdot R_T}{U_2^2 \cdot \left(1 \pm \frac{\Delta U}{100}\right)^2} = \\ &= \Delta P_X \cdot \left(1 \pm \frac{\Delta U}{100}\right)^2 + \beta^2 \cdot \frac{\Delta P_K}{\left(1 \pm \frac{\Delta U}{100}\right)^2}. \end{aligned}$$

В качестве примера определим потери активной мощности трансформатора марки ТДЦ-125000/110 ($\Delta P_X = 120$ кВт, $\Delta P_K = 400$ кВт, $\beta = 0,7$) при изменении напряжения на величину $\pm 5\%$. Потери актив-