

расчёта в текстовый файл и при необходимости выводить их на печать, а также увеличилось количество марок стали и марок обмоточного провода, используемых для расчётов электромагнитов.

УДК 621.311

ВЛИЯНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА ТОЧНОСТЬ РАСЧЁТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

М.А. Батраков

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

Если интенсивности отказов и восстановлений, образующих систему параллельных элементов, каждый из которых способен передавать требуемую мощность, постоянны во времени, то вероятность безотказной работы такой системы подчиняется экспоненциальному закону

$$P(t) = e^{-\frac{t}{T_c}},$$

где t – время работы; T_c – средняя наработка системы на отказ.

При постоянном резервировании, когда отказ системы возникает при одновременном отказе всех параллельных элементов, T_c определяется (ограничимся двумя равнонадёжными элементами) выражением

$$T_c = \frac{T(T + 3\tau)}{2\tau},$$

где T – наработка на отказ; τ – среднее время восстановления одного элемента.

Фактические величины T и τ могут сильно отличаться от их табулированных значений. Это объясняется погрешностями методов сбора и обработки информации, различными условиями проведения испытаний на надёжность и процессов восстановления. Поэтому представляет интерес анализ влияния погрешностей значений T и τ отдельных элементов на точность расчёта надёжности системы в целом.

Погрешности вероятности безотказной работы:

$$\delta P_T(t) = te^{-\frac{t}{T_c}} \left(\frac{4\tau}{T^3} \right) \delta T;$$

$$\delta P_\tau(t) = te^{-\frac{t}{T_c}} \left(\frac{4}{T^2} \right) \delta \tau,$$

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.