

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-

ной мощности при номинальном напряжении составляют 316 кВт. Потери при отклонении напряжения на плюс 5 % составляют 310,1 кВт, т. е. уменьшаются на 1,87 %, а при отклонении напряжения на минус 5 % составляют 325,5 кВт, т. е. увеличиваются на 3 %.

Таким образом, при решении задачи выбора оптимального состава трансформаторов по минимуму потерь активной мощности отклонение напряжения от номинального следует учитывать.

УДК 621.316.35

УПРАВЛЯЕМЫЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

Ю.С. Кисляк

Научный руководитель И.В. КОЛОСОВА

В простейшем случае частотного регулирования управление скоростью вращения вала асинхронного двигателя осуществляется с помощью изменения частоты и амплитуды трехфазного напряжения подаваемого на двигатель. Большинство современных преобразователей частоты построены по схеме двойного преобразования. Они состоят из следующих основных частей: звено постоянного тока, силовой трехфазный импульсный инвертор, система управления. Звено постоянного тока состоит из неуправляемого выпрямителя и фильтра. Переменное напряжение питающей сети преобразуется в нем в напряжение постоянного тока. Силовой трехфазный импульсный инвертор состоит из шести транзисторных ключей. Инвертор осуществляет преобразование напряжения постоянного тока в трехфазное переменное напряжение изменяемой частоты и амплитуды, управляющее двигателем.

При векторном регулировании, в отличие от частотного, управление скоростью вращения двигателя осуществляется с помощью регулирования амплитуды и фазы вектора поля двигателя. Такое управление является наиболее точным в динамике и статике, а так же более экономичным.

Преимущества векторного регулирования:

- Точная отработка скорости с компенсацией скольжения (даже без обратной связи по скорости).
- Глубокий диапазон регулирования.
- В области малых частот двигатель работает плавно и сохраняет момент вплоть до нулевой скорости.
- Быстрая реакция на скачки нагрузки.
- При резких скачках нагрузки практически не происходит скачков скорости, вследствие высокой динамики регулирования.
- Оптимизация КПД двигателя на низких частотах.