

Электрические потери частотного электропривода

Васильев С.В.

Белорусский национальный технический университет

Оценка электрических потерь электропривода производилась на основе Т-образной схемы замещения АД с учетом влияния высших временных гармоник напряжения и тока на работу двигателя.

В использованной схеме замещения использовалось скольжение высших гармоник $S(k)$, которое определяется следующим образом:

для гармоник прямой последовательности

$$S(k) = [(k-1) + S] / k; \quad (1)$$

для гармоник обратной последовательности

$$S(k) = [(k+1) - S] / k, \quad (2)$$

где k – порядковый номер гармоники;

S – скольжение ротора по отношению к основной составляющей вращающегося магнитного поля.

Из (1) следует, что для первой гармоники $S(k) = S$. Из (1) и (2) следует, что для высших гармоник скольжение ротора $S(k)$ близко единице, то есть ротор для высших гармоник находится по отношению к основной составляющей вращающегося поля в заторможенном состоянии.

Получив действующее значение гармоник выходного напряжения НПЧ $U_2(k)$ и величину сопротивления фазы АД для k -й гармоники, определяем действующее значение тока статора для k -й гармоники:

$$I_1(k) = U_2(k) / Z(k). \quad (3)$$

Для определения потерь в меди АД необходимо также определить действующее значение гармоник тока ротора $I_2'(k)$ и гармоник тока намагничивающего контура $I_\mu(k)$. Для этого необходимо определить ЭДС статора $E_1(k)$ для каждой гармонической составляющей на основании векторной диаграммы. Действующее значение гармоник тока ротора:

$$I_2'(k) = |E_1(k)| / \sqrt{\left(\frac{r_2'}{S(k)}\right)^2 + \alpha^2 x_2'^2(k)}. \quad (4)$$

Анализ потерь в меди статора и ротора от высших гармоник тока показывает, что наибольшие потери создают пятые и седьмые гармоники. Например, для $\nu = 2$, $\alpha = 85^\circ$ потери от пятой гармоники тока составляют 8%, а потери от седьмой гармоники – 31% потерь в

меди от первой гармоники для данных ν и α .

УДК.622.3

Многомодульные системы распределенного генерирования энергии

Константинова С.В.

Белорусский национальный технический университет

Конструкции ветроэлектростанций (ВЭС) постоянно совершенствуются: улучшаются их аэродинамика и электрические параметры, уменьшаются механические потери, решается проблема концентрации ветровой энергии и её упорядоченности. Строительство мощных ВЭС ведется за счет наращивания единичной мощности ветрогенераторов и их количества, что ведет к удешевлению киловатт-часа электроэнергии, но в тоже время выявляет ряд проблем, связанных с габаритными размерами установок. В настоящее время определяются новые тенденции развития систем распределенного генерирования энергии (РГЭ) – создание многомодульных установок, состоящих из единичных генераторов средней и малой мощности. Огромные перспективы открываются у ветрогенераторов мощностью до 3кВт для индивидуального пользования. Такие установки могут генерировать электроэнергию, достаточную для питания нескольких домов в городе или поселке. Модульная система *ветряков* взяла за основу принцип Lego. Каждый *ветрогенератор* может функционировать как по отдельности, так и подключенным к группе ветряков для увеличения производительности. Мини-ветрогенераторы позволяют создать более гибкую конструкцию. Такие проекты основаны на сочетании устойчивых технологий и идеи гибкой пространственной организации. Немаловажным преимуществом таких многомодульных систем является возможность их размещения в непосредственной близости от потребителя, что значительно сократит потери при передаче электроэнергии. Анализируя современное состояние ветроэнергетики, можно выделить совершенно новое направление – создание микро-энергетических установок, что способствует более эффективному использованию энергии ветра. Созданные микроветрогенераторы (компанией [Pleiades System Designs](#) для зарядки цифровых приборов; учеными из Университета штата Техас в Арлингтоне с диаметром трехлопастного ротора 1.88 мм и башней высотой 2 мм), разрабатываемые проекты многомодульных микрогенерирующих установок явно определяют микроэнергетику, как весьма перспективное и многообещающее направление развития систем распределенного генерирования энергии, что становится возможным благодаря