Таблица 1

Группа накопителей	Удельная энергия, Дж/г	Время вывода энергии, с
Механические	$10 – 10^3$	$1 - 10^3$
Тепловые	$10^{-1} – 1$	$10^{-2} - 1$
Электрические	$10^{-2} - 1$	$10^{-6} - 10$
Химические	$10^2 – 10^3$	$1 – 10^5$

Таким образом, для станций традиционной энергетики можно использовать химические накопители энергии или ГАЭС, что позволить снизить нагрузку на блоки этих станций во время пика. Для альтернативной энергетики лучше всего использовать электрохимические аккумуляторы. Кроме того, следует разрабатывать и внедрять энергоустановки с маховичными накопителями и накопителями, использующими силы упругости.

УДК 631.371.621

ОБРАЗЦОВ И.В., ПИСКУРЕВ М.Ф.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА В ФАЗНЫХ КООРДИНАТАХ

В 2008 году суммарные мощности ветряной энергетики выросли во всём мире до 120000 МВт. Рост мировой потребности в электрической энергии составляет около 2% в год, причём этот рост происходит в основном за счёт развивающихся стран. Анализ мировых тенденций развития ветроэнергетики не оставляет сомнений в том, что ветер – это перспективный источник энергии.

Однако ветроэнергетика имеет и свои проблемы – это низкая плотность ветрового потока, а также непредсказуемость скорости ветра. Это довольно высокая аварийность ветротурбин. Это и относительно высокая удельная стоимость 1 кВт ч установленной мощности.

Часть этих проблем можно решить применив в качестве генератора простой, надёжный и сравнительно дешёвый асинхронный короткозамкнутый двигатель в качестве генератора в режиме самовозбуждения.

Предпочтение в ветроэнергетике асинхронным генераторам обусловлено рядом их преимуществ по сравнению с синхронными генераторами (СГ):

Корпус АГ полностью закрыт, что позволяет исключить попадание пыли и влаги. АГ конструктивно проще, не восприимчив к коротким замыканиям, допускает перекос фаз 60-70%, коэффициент нелинейных искажений 2-3%, в нём происходит автоматическая стабилизация выходного напряжения.

В конструкции АГ отсутствует механический контакт между статором и ротором, следовательно, отсутствует такой элемент ненадёжности, как «щетки», обеспечивающие данный контакт в синхронной машине.

Применение АГ позволяет запитывать аппаратуру, чувствительную к перепадам напряжения (медицинское оборудование, электронную технику), выходное напряжение имеет форму практически идеальной синусоиды за счёт подавления высших гармоник магнитного поля возбуждения действием вихревых токов в теле ротора.

АГ как объект автоматического управления представляет собой сложную динамическую структуру, описываемую системой нелинейных дифференциальных уравнений высокого порядка. Кроме того, существующие модели в ряде случаев дают существенные ошибки. Таким образом, разработка математического описания электромагнитных и электромеханических процессов в АГ, учитывающих реальный характер нелинейных процессов в нём, представляется актуальной.

В данной работе предпринята попытка, хотя бы в первом приближении, проанализировать на математической модели асинхронного генератора условия возникновения и протекания процесса самовозбуждения, изменения параметров режима асинхронного генератора в переходном процессе и количественные значения этих параметров в установившемся режиме.

УДК 621.311.22

ОЛЕШКО Е.С., ***ГОРЕЛИК А.Х.,*** докт. техн. наук

СИСТЕМА ВЕРХНЕГО БЛОЧНОГО УРОВНЯ БЛОКА 1000 МВТ АЭС

На всех серийных блоках 1000 МВт с ВВЭР-1000 были по типовому проекту установлены системы верхнего блочного уровня для сбора, представления, регистрации и архивации большого объёма параметров (до 5000 аналоговых сигналов и до 30000 дискретных). Эти системы (УВС – “Комплекс Титан”) были построены с использованием вычислительной техники, которая в настоящее время устарела. Срок службы этих систем предусматривает 10 лет до полной замены. Однако, на многих блоках (а всего было построено с УВС – “Комплекс Титан” 18 энергоблоков) эти системы выработали свой ресурс и в настоящее время модернизируются – т.е. поэтапно заменяются на новую разработанную системы, которая впервые была внедрена на достраиваемых энергоблоках №2 Хмельницкой АЭС и №4 Ровенской АЭС после 2000 года.

Новая система – сетевая, с сетью единого времени и использующая современные серверы (СМ 5120) и устройства связи с объектом (УСО) МСКУ-2.

Структурная схема УВС “Комплекс Титан 2” представлена на рисунке 5.3. и рассмотрена в [1].

Помимо ставших традиционными функции сбора и отображения информации, сигнализации отклонений, периодической регистрации, ведения