

МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Довгалюк О.Н., Исматов Х.Б., Иноятов Б.Д.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В настоящее время одним из необходимых условий надежной и эффективной работы энергетики является применение автоматизированных систем контроля и управления энергопотреблением (АСКУЭ), которые представляют собой комплексы технических и программных средств, предназначенных для организации автоматического учета электроэнергии и автоматизированного управления процессом энергопотребления. Назначение АСКУЭ состоит в обеспечении точных расчетов за энергоресурсы в соответствии с реальным объемом их потребления, а также минимизация производственных и непроизводственных затрат на энергоресурсы. Современные АСКУЭ имеют многоуровневую распределенную структуру с большим количеством элементов и узлов, а также характеризуются сложным характером протекающих в них процессов. В то же время при различных условиях эксплуатации энергосистемы (ЭС), а также для прогнозирования ее состояния необходимым условием является учет особенностей работы и оценки влияния АСКУЭ на состояние ЭС и значения контролируемых параметров, что достигается в результате математического моделирования. Для построения математической модели была исследована структура и особенности работы АСКУЭ, функционирующей в Объединенной энергетической системе Украины. В исследуемой АСКУЭ выделено четыре уровня: 1) первичные измерительные приборы; 2) устройства сбора и подготовки данных; 3) сервер центра сбора и обработки данных, осуществляющий сбор информации с одного или группы устройств сбора и подготовки данных; 4) сервер центра сбора и обработки данных, осуществляющий сбор информации с серверов третьего уровня АСКУЭ.

Для исследуемой АСКУЭ построена математическая модель в виде системы стохастических уравнений для параметров режима $P(t)$, описывающих состояние ЭС, а также для процесса контроля за ее состоянием $K(t)$ на отрезке времени $[0, T]$. Далее на основании полученной оценки параметров режима ЭС для расчетного момента времени t произведена оценка значений показателей качества электроэнергии (ПКЭ) согласно ГОСТ 13109-97. На основании контроля за параметрами режима и электропотреблением ЭС $K(t)$ определен критерий качества процесса контроля J , позволяющий наилучшим образом организовать работу АСКУЭ. Достоверность построенной математической модели АСКУЭ подтверждена сравнением экспериментальных данных, полученных для функционирующей АСКУЭ, со значениями параметров режима, ПКЭ и электропотребления ЭС, полученных с помощью построенной модели.

Таким образом, разработанная математическая модель АСКУЭ позволяет с необходимой точностью прогнозировать значения параметров режима, ПКЭ и электропотребления ЭС. Ее применение позволит оптимизировать процесс контроля параметров и управления режимами ЭС.