

Особенности управления распределенным комплексом зданий с возможностью энергосбережения

Потапенко А.Н., Солдатенков А.С., Яковлев А.О., Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова (Российская Федерация)

В докладе показаны особенности управления энергоносителем распределенного комплекса зданий в условиях функционирования автоматизированной системы управления энергосистемами с учетом применения на нижнем её уровне современных систем контроля и учета потребления энергоресурсов, энергоэффективного оборудования и современных технологий автоматизации.

В первой части доклада представлены особенности многоуровневой автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ) комплекса зданий БГТУ им. В.Г. Шухова – основы демонстрационной зоны, входящей в состав региональных центров энергосбережения Минобразования и науки РФ. Нижний уровень АСДУ предназначен для автоматического регулирования процесса теплоснабжения систем зданий, формирования первичной информации о потреблённой электрической энергии (на базе электросчётчиков трёхфазных электронных типа Меркурий 230 ART), теплотреблении (на базе теплосчетчиков типа КМ-5М), о количестве холодной воды (на базе тахометрических водосчетчиков, подключаемых к теплосчетчикам КМ-5М) и другим данным, передающимся на верхний уровень системы управления. Особенность среднего уровня АСДУ заключается в том, что он предназначен для передачи команд управления с верхнего уровня на нижний, а также для передачи информации на верхний уровень с регуляторов нижнего уровня, датчиков, электро- и теплосчетчиков и других счетчиков и измерительных приборов. Верхний уровень АСДУ предназначен для наблюдения, регулирования, получения информации и архивирования данных по процессам, протекающим в распределенных энергосистемах зданий. В докладе также рассмотрены некоторые особенности типового автоматизированного ИТП на базе систем автоматического регулирования (САР) с узлом учета теплотребления для открытой системы централизованного теплоснабжения и особенности функционирования локальной САР.

Во второй части доклада представлены некоторые особенности математической модели управления процессом отопления распределенного комплекса зданий, учитывающей структуру связей систем отопления (СО) зданий, включающей математические модели процес-

са отопления для каждого здания в виде некоторой системы, причем в основе этих систем математические модели СО, законы сохранения массы и количества теплоты, причем каждая из систем уравнений учитывает нелинейный участок смешивания теплоносителей из подающего трубопровода теплосетей и обратного трубопровода системы отопления здания. В разработанной модели, в отличие от известных, температура теплоносителя в обратном трубопроводе также является одним из регулируемых параметров. Разработанная математическая модель позволяет исследовать алгоритмы управления АСДУ, обеспечивающие энергосбережение.

Установлено, что при увеличении температуры наружного воздуха до некоторой величины T_n в исследуемых зданиях с автоматизированными ИТП потребляемый суммарный относительный расход теплоносителя снизился до величины порядка 56,5 %, а по остальным зданиям комплекса (условно принятыми в расчетной модели как системы с нерегулируемыми элеваторными узлами) относительный расход теплоносителя при этом увеличился до величины порядка 43,5%.

В докладе отмечается, что существующие подходы для интеллектуальных зданий, а также для автоматизированных ИТП здания или ЦТП зданий, разработанные специалистами на Западе, дают положительные результаты по экономии энергоресурсов для этих объектов, но в случае применения этих подходов для распределенного комплекса зданий, связанных через общую технологическую камеру, или для теплоснабжения микрорайонов города эти подходы могут привести к отрицательным результатам в целом по комплексам зданий.

В заключение отмечается, что на основе имитационного моделирования управления энергоносителем распределенного комплекса зданий в условиях централизованного теплоснабжения при частичной автоматизации систем теплоснабжения комплекса зданий, ИТП которых через общую технологическую камеру связаны с внешними тепловыми сетями, возможно при определенных условиях функционирования АСДУ перераспределение энергоносителя внутри этого комплекса, которое может привести к существенному снижению экономии энергоносителя. Для исследования такого типа эффектов необходимо в структуре АСДУ предусматривать применение имитационного моделирования управления процессом теплоснабжения распределенного комплекса зданий с последующим выходом на оптимизацию энергопотребления по всему комплексу зданий.