

УДК.338.46

## СОСТАВ И АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ

*Губтор А.О., Дмитриев В.Е., Лысюк А.А., Соколов А.М.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск*

### **Аннотация**

В статье описывается возможный состав системы жизнеобеспечения и описывается алгоритм управления системой.

**Ключевые слова:** система жизнеобеспечения, алгоритм системы жизнеобеспечения

В настоящее время развитое современное общество сталкивается с проблемой управления и автоматизации инженерного оборудования, необходимого для контроля и обеспечения оптимальных условий проживания в быту или в промышленных помещениях.

Рассматриваемое нами оборудование мы условно делим на две категории. К первой относится инженерное оборудование, или бытовая техника в широком понимании, включая климатическую, электрораспределительную, электрогенерирующую системы, осветительное оборудование и средства мультимедиа.

Климатическая система состоит из теплового насоса воздух-воздух, или кондиционера, водяного котла с четырёх-контурным накопительным баком (бойлером с электронагревательным элементом), солнечного коллектора, системы водяного теплого пола, вентиляции с рекуперацией тепла, “дровяной” печи и теплового насоса вода-вода.

К электрораспределительной системе относится внутренняя и внешняя электропроводка, электрические шкафы с защитной автоматикой, система бесперебойного питания, состоящая из аккумуляторной батареи и инвертора.

К электрогенерирующей системе относятся солнечные батареи с зарядным устройством, ветровая электростанция и генератор с двигателем стирлинга.

К средствам мультимедиа относятся большие демонстрационные экраны с “неттопами”, планшетные компьютеры и звуковоспроизводящее оборудование.

Ко второй категории относятся инженерно-вычислительное оборудование: автоматизированная система беспроводного удаленного мониторинга и управления, коммутаторы, маршрутизаторы, межсетевые шлюзы, которые обеспечивают проводные и беспроводные сегменты сети и линии связи, необходимые для обеспечения функционирования и предоставления удалённого доступа, мониторинга и управления.

Все осветительное оборудование подключается к исполнительным устройствам, объединённым в единую сеть управления беспроводного сегмента сети стандарта ZigBee. Датчики температуры, тока и освещенности и всё коммутируемое оборудование внутри и снаружи помещения тоже подключаются к беспроводному сегменту сети стандарта ZigBee.

Целесообразно использовать двухуровневую систему управления. Система нижнего уровня представляет собой не связанные между собой устройства управления поставляемые с используемым оборудованием. Например котёл и кондиционер имеют встроенную систему поддержания заданной температуры. В случае отказа системы

управления верхнего уровня оборудование не выйдет из строя. Будет обеспечена комфортная температура в помещении, быть может с большими затратами электроэнергии.

Система верхнего уровня связывает всё оборудование в помещении посредством единого алгоритма управления и мониторинга. И помимо эффективного поддержания заданных климатических параметров, управления электрогенерирующим и электрораспределительным оборудованием, предоставляет пользователю ряд продвинутых сервисов: удаленного доступа, оповещения, возможность реализации пользовательских алгоритмов [1].

Приблизительный алгоритм управления климатом внутри помещения выглядит следующим образом. Если температура в помещении ниже установленного значения комфортной температуры:

1. При превышении температуры теплоносителя в контуре “солнечного коллектора” температуры внутри накопительного бака включается циркуляционный насос накопительного бака (бойлера).

2. При превышении температуры теплоносителя внутри накопительного бака выше установленной (минимальное значение 30 градусов) включается циркуляционный насос в контуре “тёплого пола”.

3. Регулировка температуры внутри помещения при условии наружной температуры выше 0<sup>0</sup>С градусов, осуществляется тепловым насосом воздух-воздух, если температура теплоносителя в контуре “солнечного коллектора” ниже температуры теплоносителя внутри накопительного бака.

4. Если температура теплоносителя в контуре “солнечного коллектора” ниже температуры внутри накопительного бака, тогда выключается циркуляционный насос бойлера накопительного бака. Если при этом температура теплоносителя солнечного коллектора выше 40 градусов, то солнечный коллектор закрывается от солнца рольставней (жалюзи с электроприводом). Однако для сохранения этого тепла целесообразно включение теплообменника на входе охлажденного теплоносителя теплого пола в накопительный бак.

5. При падении наружной температуры ниже нуля градусов отключается тепловой насос воздух-воздух. В солнечное время суток отопление происходит за счёт солнечных коллекторов по вышеприведённому алгоритму. В тёмное время суток, если температуры теплоносителя в накопительном баке не достаточно, включается электрический нагревательный элемент водяного накопительного бака и циркуляционный насос тёплого пола, если в системе не установлен и/или отключен тепловой насос вода-вода. Также, если не используется твёрдо-топливная “дровяная” печь.

Если температура в помещении выше установленного значения комфортной температуры (к примеру 22 градуса), отключаются все источники отдающие тепло в дом. Понижение температуры осуществляется тепловым насосом воздух-воздух.

Приблизительный алгоритм управления электроснабжением помещения:

1. Если аккумуляторная батарея полностью заряжена и выходная мощность от генерирующих установок экоддома превышает потребление энергии в помещении, то экоддом выдаёт энергию во внешнюю электрическую сеть.

2. Если суточный баланс электропотребления положителен и при этом ночной баланс отрицательный, то в ночное время помещение запитывается от аккумуляторных батарей. В дневное время аккумуляторные батареи заряжаются от солнечных батарей. При этом данные о суточном балансе берутся из базы данных. Снижение емкости батарей не допускается ниже 50%.

3. Если суточный баланс электропитания отрицательный, то электропотребление от аккумуляторных батарей допускается на ожидаемый уровень зарядки от сол-

нечных батарей на следующий день. Ожидаемое значение генерируемой мощности солнечных батарей берется как среднее за прошедшие три дня. В случае нехватки мощности солнечных батарей для полной зарядки аккумуляторов, используется внешняя электрическая сеть.

4. При аварийном отсутствии тока во внешней сети питание здания осуществляется от аккумуляторной батареи. При этом, в случае необходимости, происходит оповещение с предложением перейти на отопление от печи, например [2].

Система оповещения учитывает температуру воздуха вне и внутри помещения и время суток. Например, система разбудит человека ночью для аварийной растопки печи если поддержание внутренней температуры в доме, за счёт энергии ветрогенератора и 70% снижения энергии аккумуляторов, не возможно до утра.

Нам видится, что наиболее эффективным способом реализации алгоритма управления жизнеобеспечением энергоэффективных зданий с применением сервисов удалённого доступа является применение беспроводной технологии ZeegBee с размещением алгоритма управления на межсетевом шлюзе ZeegBee - IP. Размещение алгоритма управления на межсетевом шлюзе, а не на локальном или удаленном сервере позволяет избежать возможных проблем с IP сетями. В случае их недоступности система управления сохранит работоспособность.

#### Литература

1. **Соколов А.М.** Системы сбора и мониторинга информации. Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: материалы 1 науч.-пркт. конф. студ. ФТиП. - Новосибирск: СИЦ "Гаудеамус" ФГБОУ ВПО "НГПУ", 2012.
2. **Соколов А.М., Попов Е.А., Дмитриев В.Е., Губтор А.О., Лысюк А.А.** Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013611674. Программа автоматизированного управления и мониторинга систем жизнеобеспечения и энергосбережения, заявка № 2012660709 от 06 декабря 2012г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 30 января 2013г.