

**Выводы.** При проектировании системы освещения необходимо обращать внимание на энергосбережение. Энергосбережение обеспечивается, например:

- выбором экономичных источников света;
- регулированием освещенности;
- автоматическим управлением освещения в зависимости от перемещающихся объектов.

Таким образом, выбор типа светильников производится с учетом характера их:

- светораспределения;
- экономичности;
- условий окружающей среды.

При выполнении проекта освещения индивидуальных домов (квартир) принимаются во внимание существующие нормы, но большое значение в выборе осветительных приборов и их расположений имеет также задание на проектирование или дизайн-проект.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г. М. Кнорринг, И. М. Фадин, В. Н. Сидоров Справочная книга для проектирования электрического освещения / – 2-е изд. – СПб.: Энергоатомиздат. 1992 г.
2. Варфоломеев Л.П. Элементарная светотехника.– М. 2008 г.
3. Проектирование системы освещения [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.schneider-electric.com>, свободный, дата обращения 02.10.2015 г.

#### СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ «УМНЫЙ ДОМ»

Чулашов В. В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск

Умный дом – дом нового поколения, оснащенный высокотехнологичным оборудованием для комфортного проживания людей. Все инженерные системы, телекоммуникационные системы, системы безопасности и вся бытовая техника, объединены в домашнюю Universal Plug'n'Play – сеть с возможностью выхода в сети общего пользования.

Понятие «умный дом» было сформулировано Институтом интеллектуального здания в Вашингтоне в 1970-х годах: «Здание, обеспечивающее продуктивное и эффективное использование рабочего пространства...» [3].

В состав умного дома входит система, объединяющая все осветительные приборы в помещении и на прилегающей территории в единую сеть. Это обеспечивает контроль над процессом их взаимодействия и гарантирует значительную экономию энергоресурсов. Для регулирования системы управления освещением используются:

- различные выключатели,
- сенсорные или кнопочные панели,
- дистанционные пульты,
- устройства Apple (iPad/ iPod touch/ iPhone) и Android,
- автоматические датчики освещенности и присутствия.

В основу управления источниками света положена идеология световых сцен. Суть заключается в том, что нажатием всего лишь несколько клавиш, вы полностью управляете всей техникой и освещением в доме. Допустим, вы пришли домой, и нажимаете только одну кнопку "Вечер" (или система сама среагирует на появление

человека в комнате) и верхний свет включится на 10% яркости, бра - на 30%, торшеры - на 40%, а жалюзи или шторы закроют окна.

Включение и отключение всех осветительных приборов в системе Умный дом может осуществляться по сигналу, отправляемому с одного автоматизированного устройства. С этой целью используется автоматическое и дистанционное управление освещением. Для обеспечения контроля над осветительными приборами применяются пульты и встроенные панели. В умном доме автоматизированные осветительные приборы, устанавливаемые в загородном коттедже или квартире, как правило, оснащаются диммерами, которые позволяют делать свет более ярким, когда это необходимо, или приглушенным, когда не требуется, чтобы лампы работали на полную мощность [4].

Регулирование световых сценариев и приборов может осуществляться в автоматическом режиме. С этой целью задаются схемы работы систем освещения. Умный дом исходит из тех данных, которые поступают с датчиков присутствия, движения и освещенности, или в зависимости от времени суток. Автоматическая система управления освещением представляет собой несколько устройств, регулирующих работу осветительных приборов без участия человека. К таким приборам относятся датчики движения, фотоэлементы, таймеры.

Наилучшим источником света, используемым в доме, будут светодиодные светильники (Рис.1) – это новейшая технология, набирающая обороты по всему миру. Они лишены всех недостатков существующих источников освещения: ламп накаливания, ламп дневного света и галогеновых ламп. Использование светодиодного освещения позволяет в несколько раз (а иногда и десятков раз) сократить расходы на потребляемую электроэнергию.

Кроме того, срок службы светодиодных светильников чрезвычайно велик, во время работы они не греются, не мерцают, не выгорают и не разбиваются, не вредят окружающей среде.



**Рис. 1.** Светодиодный светильник

Но и сам умный дом, благодаря интеллектуальному автоматическому управлению освещением позволяет значительно увеличить срок службы ламп и снизить использование электроэнергии до 40 %. Достижение такой экономии возможно благодаря настройке функционирования осветительных приборов в оптимальном режиме энергопотребления и их отключения в случаях, когда свет не требуется.

Так же в виде источника электроэнергии можно использовать солнечную батарею (Рис.2) , которая сократит затраты на энергию к минимуму, позволит вашему дому

быть независимым от проблем, связанных с пропажей основного питания, а также снимет необходимость покупки генератора.

Использование солнечной энергии даёт следующие преимущества:

- Полная автономность вашего дома и независимость от внешней сети.
- Очень большой срок службы.
- Полная экологическая чистота системы.
- Резервирование основного электропитания без дизель-генератора.
- Не требуют обслуживания.
- Увеличение мощности и емкости системы происходит легко — путем добавления дополнительных батарей и аккумуляторов.
- Установка на любую поверхность: стену, крышу, землю.



**Рис. 2.** Солнечная батарея

**Управление энергопотреблением и контроль максимальной потребляемой мощности.** Это одна из возможностей «Умного Дома» – интеллектуальная система, которая следит за потребляемой домом или квартирой мощностью по всем фазам, предотвращая возможные аварии (Например, перекроет воду в доме при возникновении протечки и пришлет СМС уведомление хозяину). При этом пользователь в программе на Windows, iPhone или Android сможет в реальном времени видеть потребление в ваттах по каждой фазе. Если потребление дома превысит максимально допустимый уровень, контроллер в порядке уменьшения приоритета будет отключать мощные нагрузки, пока потребление не станет в пределах допустимого [1].

**Удаленное управление розетками** – одна из самых простых и недорогих возможностей системы «Умный дом». Достаточно установить специальную розетку, имеющую антенну, и мы получаем возможность управлять включенным в нее электроприбором на расстоянии с миниатюрного радиобрелка. Включая в такую розетку определенный прибор и программируя систему, можно, например, автоматически включать кофеварку или тостер за несколько минут до вашего пробуждения [2].

**Выводы:**

В умном доме вся техника и домашняя аппаратура – кондиционеров до телефонов – управляется очень сложными компьютерными программами. «Умный дом» включает свет и музыку, когда кто-то входит в дом и проходит по комнатам в доме. При этом свет и музыка в доме меняется по необходимому настроению и времени, которые были внесены в базу компьютера, хозяином дома. Человеку не нужно настраивать свет или температуру в доме – «интеллектуальная» система по состоянию хозяина распознает, какое освещение или как температура необходима хозяину дома в данный момент

времени. Для обеспечения комфорта и удобства в доме или квартире могут использоваться разнообразные устройства, начиная от самодельных и заканчивая высокоинтеллектуальными гаджетами АСУ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Housecontrol Умный дом: без проводов и компьютеров [Электронный ресурс] – режим доступа <http://www.housecontrol.ru/material/32.php>, свободный дата обращения 01.10.2015
2. Международный научно-исследовательский журнал «Умный дом»: идеология и технология» [Электронный ресурс] – режим доступа <http://research-journal.org/arch/umnyj-dom-ideologiya-ili-texnologiya/>, свободный дата обращения 05.10.2015
3. Байгозин Д. В. Первухин Д. Н. Захарова Г. Б. «Разработка принципов интеллектуального управления инженерным оборудованием в системе «умный дом» Томск 2008г
4. Соловьев М.М. Интеллектуальное здание. Понятия и принципы // Строительная инженерия. – 2005.

#### СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Кондаков Д. О.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

В настоящее время достаточно остро стоит вопрос тепловых перегрузок тягового оборудования электроподвижного состава. Данное обстоятельство является следствием эксплуатации тягового электропривода электровозов в постоянно тяжелых условиях работы. Другим фактором тепловых перегрузок электродвигателей являются перегрузки оборудования, возникающие в результате превышения весовых норм эксплуатируемого подвижного состава. При этом основными типами отказов тяговых электродвигателей (ТЭД), работающих в таких условиях, становятся пробой изоляции обмоток (до 40 %) [1], возникающие в результате ускоренного старения изоляции. Как известно, превышение температуры на 10 °С снижает ресурс изоляции в два раза [2]. Следовательно, для предотвращения преждевременного выхода тяговых электродвигателей из строя и определения остаточного ресурса ТЭД необходимо иметь полную и верную информацию о температурах всех его элементов.

Решением данной задачи является применение устройств для контроля и оценки теплового состояния тягового двигателя электровозов и тепловозов в процессе их эксплуатации. Такие устройства помогают выявить наиболее нагретые узлы ТЭД, в целях управления мотор-вентиляторами, подающими охлаждение на ТЭД, изменения режима работы машины, а также оценить остаточный ресурс электродвигателя. Оценить тепловые нагрузки на двигатель можно с помощью разработанных полезных моделей, которые позволяют получить интересующие данные и контролировать температурные нагрузки ТЭД. Существует ряд отечественных и зарубежных систем контроля теплового состояния тягового электродвигателя. Чаще всего, в имеющихся системах защиты и контроля используются встроенные датчики температуры обмоток. Обычно, в промышленных двигателях для этого используют резистивные датчики температуры, вмонтированные в статорные обмотки для тщательного контроля