

ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ УМНОГО ДОМА

Делягин Л.В.

**Научный руководитель – доцент, к.т.н. Амузаде А.С., ст. преподаватель
Петухов Р.А.**

Сибирский федеральный университет

В условиях ограниченности и исчерпаемости энергоресурсов проблема рационального использования вырабатываемой электроэнергии приобретает особую актуальность.

Технологии так называемого «умного дома» позволяют автоматизировать управление всеми электрическими приборами дома, осуществляя комфорт и значительные резервы экономии электроэнергии. Основными подсистемами управления, влияющими на энергосбережение являются:

- 1) управляемое электрическое освещение;
- 2) системы обогрева (кондиционеры, автоматизированные газовые котлы индивидуального отопления, системы «теплый пол»);
- 3) контроль и управление прочими инженерными коммуникациями.

Основными путями экономии электрической энергии являются:

- 1) повышение эффективности использования электроэнергии;
- 2) снижение нерационального расхода электроэнергии;
- 3) поиск и использование альтернативных источников электроэнергии.

Повышение эффективности использования электроэнергии может быть получено заменой электрооборудования на более энергоэффективные модели (холодильники с расходом до 0,88 кВтч/сутки, стиральные машины – до 0,8 кВтч/цикл стирки, электрическое освещение с большей энергоэффективностью – светоотдачей, устройства для приготовления пищи непосредственного нагрева – СВЧ печи и т.д.). Все эти меры позволяют существенно снизить общее энергопотребление.

Сегодня до 10-15% генерируемой в мире электрической энергии расходуется на освещение. Сократить расход электроэнергии на эти цели можно путем более рационального ее использования.

К основным мероприятиям энергосбережения в области электрического освещения относятся:

1. переход на другой тип источника света с более высокой светоотдачей (лм/Вт) (например, повышение доли компактных люминесцентных ламп и светодиодов в освещении домов со светоотдачей 80-100 лм/Вт вместо 10-15 лм/Вт ламп накаливания);
2. повышение КПД эксплуатируемых осветительных приборов вследствие чистки их светоотражающих и светопрозрачных поверхностей;
3. повышение эффективности использования отражённого света. Увеличение коэффициентов отражения поверхностей помещений на 20% и более (покраска в более светлые тона, побелка, мойка) позволяет экономить 5-15% электроэнергии, вследствие увеличения уровня освещенности от естественного и искусственного освещения;
4. установка энергоэффективной пускорегулирующей аппаратуры (ПРА) для энергосберегающих ламп (повышает эффективность использования электроэнергии на 5-20 %);

5. замена светильников является наиболее эффективным комплексным мероприятием, так как включает в себя замену ламп, повышение КПД светильника, оптимизацию светораспределения светильника и его расположения (правильный выбор светильников и норм освещения по зонам жилой площади в соответствии с выполняемой работой).

Все вышеперечисленные способы позволяют сэкономить около 30% потребления электроэнергии дома.

Снижение нерациональных расходов электроэнергии в умном доме осуществляется управлением освещением в зависимости от продолжительности солнечного дня, детализированным учетом расхода электроэнергии по отдельным группам приборов, управлением системами обогрева в зависимости от внешних климатических условий (температура и влажность воздуха, скорость ветра и т.д.).

Системы освещения различаются по способу управления:

- 1) с дискретным управлением (включение-выключение);
- 2) с плавным управлением;
- 3) с комбинированным управлением.

К числу систем освещения с дискретным управлением относятся, прежде всего, системы, основанные на фотореле и системы, основанные на таймерах. Первые автоматически включают и выключают освещение, исходя из информации об уровне освещенности, получаемой от соответствующих датчиков. Вторые включают и выключают освещение, будучи запрограммированными на выполнение этой операции в определенное время суток. Также к дискретным системам автоматического управления освещением относят автоматы, оборудованные датчиками присутствия. Данные системы автоматически отключают освещение через определенный промежуток времени после того, как помещение покинут все люди, и автоматически включают его при появлении в помещении человека.

С точки зрения экономии электроэнергии этот вид дискретных систем автоматического управления освещением наиболее эффективен. Однако, помимо плюсов, у него есть и свои минусы – при частой смене обстановки (присутствие/отсутствие в помещении людей) частые включения/выключения освещения несколько снижают срок службы ламп.

Более сложными и эффективными, как в плане энергосбережения, так и в плане обеспечения комфорта, являются системы с плавной регулировкой мощности освещения. В основу их принципа действия заложено поддержание заданного общего уровня освещенности помещения с учетом уровня естественного освещения. При увеличении с течением времени яркости естественного освещения мощность осветительных установок понижается. Если же естественное освещение начинает уменьшаться, то мощность осветительных приборов возрастает.

Плавное регулирование освещения с учетом уровня естественной освещенности помещения или участка местности позволит сократить расходы на освещение от 20 до 40 %. Такая экономия достаточно быстро перекроет все затраты, связанные с приобретением и установкой системы автоматического управления освещением.

Дополнительную экономию электроэнергии в 10-25 % может дать установка комбинированных систем автоматического управления освещением. Например, в систему автоматического управления освещением, поддерживающую заданный уровень освещенности с учетом яркости естественного освещения, встраиваются таймеры и датчики, полностью отключающие освещение в помещении или на территории в определенное время суток (в офисе – после окончания рабочего дня) и/или дни недели (в выходные дни, праздники) или же после ухода из офиса последнего сотрудника. Датчики движения обычно устанавливаются в проходных

помещениях с непродолжительным пребыванием людей: коридоры, лестничные клетки, санузлы, паркинги, тамбуры и т.д. Датчики присутствия включают освещение и приборы только на время присутствия людей в заданном месте/зоне: спальня, рабочий кабинет и т.д.

По уровню управления освещением системы автоматического управления подразделяют на локальные и централизованные. Локальные системы могут устанавливаться как на отдельных светильниках, так и для помещения в целом. Централизованные системы автоматического управления освещением контролируют работу групп светильников и могут быть как специализированными (интеллектуальные системы на основе микропроцессоров, управляющие исключительно освещением в дома или на определенном участке местности), так и являться составной частью автоматических управляющих систем общего назначения, в ведении которых находится управление всеми инженерными коммуникациями дома.

В обоих случаях централизованные системы управления способны обеспечивать обмен информацией не только между отдельными узлами или сегментами системы освещения, но и с другими системами здания – телефонными линиями, системами безопасности, отопления и кондиционирования и другими.

У систем умного дома есть особенности, которые ограничивают применение этих технологий. Для построения системы автоматического управления в умном доме обычно используется шинная технология, ставшая стандартом в большинстве европейских стран. При такой технологии все выключатели и электроприборы связаны между собой одной магистральной линией - шиной. Таким образом, к каждому выключателю/модулю приходят не только привычные нам провода с напряжением 220 вольт которые потом идут на лампочку (нагрузку), но и слаботочный кабель с напряжением 24 вольта. При шинной организации проводки проводов требуется значительно меньше. В любой момент можно изменить функции выключателя (например, для управления другими группами света и электроприборами) или можно добавить новый выключатель.

Умный дом может оснащаться альтернативными источниками энергии, такими как ветроэнергетические установки, фотоэлектрические батареи и микроГЭС для обеспечения экономии электроэнергии, потребляемой из центральных электрических сетей. Также с помощью альтернативных источников энергии могут решаться задачи автономного электроснабжения. Использование таких источников энергии требует учета внешних параметров, влияющих на прогнозируемую выработку ими электроэнергии, время автономной работы. Использование таких автономных энергоисточников в системах умного дома позволяет строить на базе микрорайонов умных домов так называемые умные электрические сети. Умные сети могут отключать ответственных потребителей, осуществлять функции релейной защиты, автоматизировать процесс перераспределения электроэнергии пропорционально потреблению и генерации электрической энергии и другие требуемые функции. Использование умных домов как узлов таких умных сетей органично сочетается с мировыми тенденциями снижения расходов на энергосберегающие технологии и микроэлектронику управления.