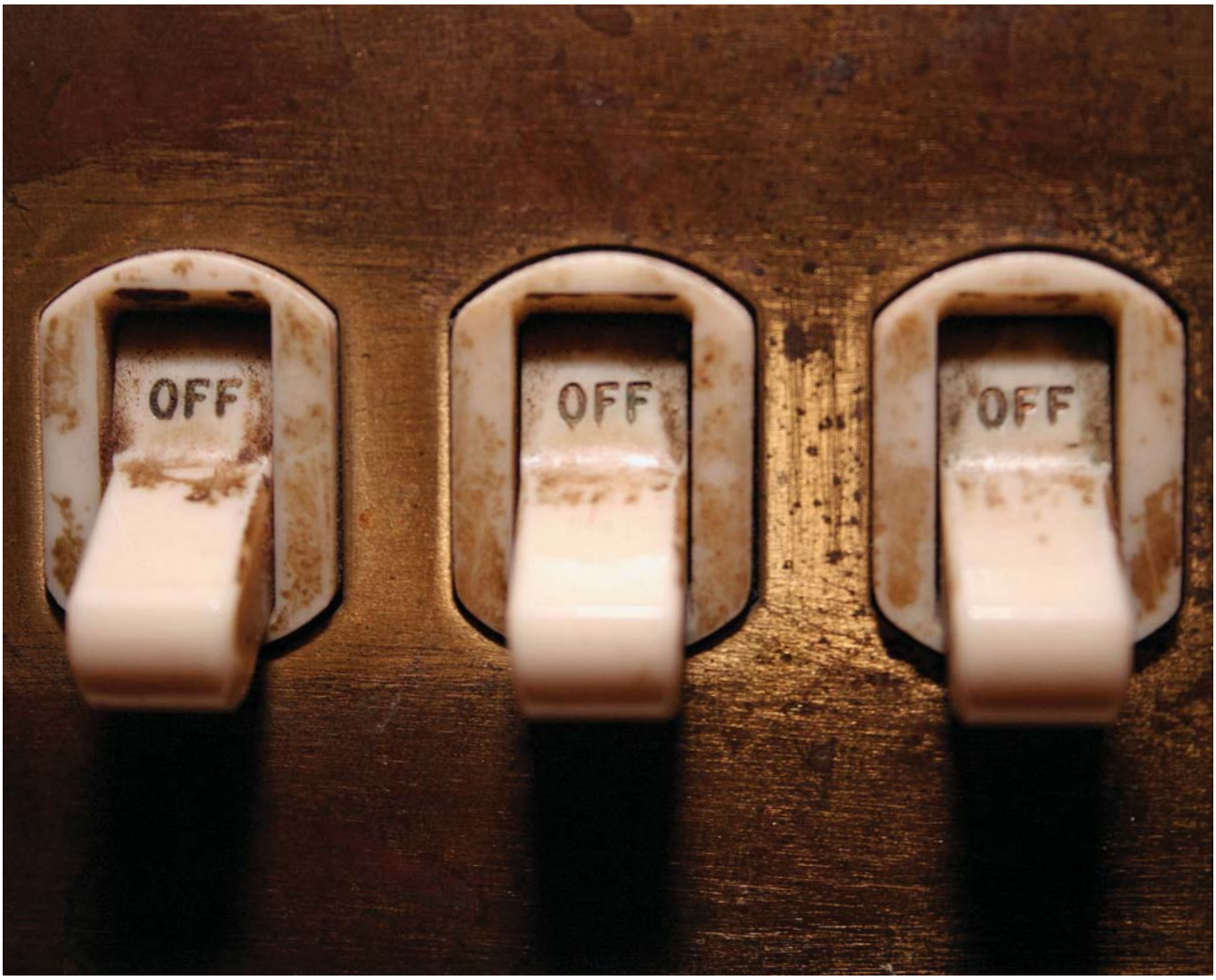

НОВЫЙ ГОСТ – НОВЫЕ ПРАВИЛА

Расчёт энергоэффективности систем управления освещением

Владимир Закускин,
Елизавета Шонина,
Екатерина Горбачёва
Группа компаний IEK

В 2010 г. была принята государственная программа РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 г». Приложение № 7 этой программы предписывает внедрение к 2020 г. до 25% светильников с системами управления. В мае 2012 г. в силу вступил ГОСТ 54862-2011 «Энергоэффективность зданий. Методы определения влияния автоматизации, управления и эксплуатации здания».

Теперь проекты освещения необходимо готовить с учетом положений нового ГОСТ.

В процессе работы, особенно при расчёте эффективности систем управления освещением, при оценке качества освещения, подборе оборудования, у проектировщиков обязательно возникнут вопросы. Специалисты Группы компаний IEK выделили наиболее важные моменты, возникающие при подготовке проектов, и на конкретном примере попытались показать последовательность расчета эффективности системы управления освещением.

РЕГУЛИРОВАНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ. ЧТО ГОВОРИТ ГОСТ?

В соответствии с разделом 7.6 ГОСТ 54862-2011 различают следующие способы управления освещением:

– управление по степени занятости помещения:
  - ручной переключатель «вкл/выкл»: освещение включается и выключается с помощью ручного переключателя в помещении;
  - ручной переключатель «вкл/выкл» и дополнительный сигнал автоматического выключения: освещение управляется с помощью ручного выключателя в помещении. Кроме того, автоматический сигнал выключает освещение в целях исключения необязательной работы освещения ночью;
  - автоматическое включение/ослабление: система регулирования включает лампы автоматически в случае присутствия людей в освещаемых зонах и не позднее чем через 5 мин. после выхода из освещенной зоны автоматически уменьшает освещение. Кроме того, не позднее чем через 5 мин после выхода человека лампы в помещении автоматически выключаются полностью;
  - автоматическое включение/автоматическое выключение: система управления включает освещение автоматически всегда при присутствии людей в освещаемой зоне и автоматически полностью выключает освещение не позднее чем через 5 мин. после последней регистрации присутствия в освещаемой зоне;
  - ручное включение/ослаблено: лампы включаются вручную переключателем в освещаемой лампами зоне и если они не выключаются вручную, то автоматически переключаются на ослабленное освещение системой автоматического управления не позднее чем через 5 мин. после выхода людей из освещенной зоны. Кроме того, не позднее, чем через 5 мин. после выхода человека, лампы в помещении автоматически выключаются полностью;
  - ручное включение/автоматическое выключение: лампы могут быть включены в освещаемой зоне только ручным переключателем и, если они не выключены вручную, то автоматически и полностью выключаются системой автоматического контроля не позднее чем через 5 мин. после выхода человека из освещаемой зоны;

– регулирование поступления дневного света:
  - ручной: дневной свет не учитывается;
  - автоматический: автоматическая система учитывает дневной свет.

Для наглядности систематизируем вышеприведенные показатели в простую схему (см. рис.1).

РАССЧИТЫВАЕМ ПРОЕКТ

Предлагаем на конкретном примере сделать оценку эффективности внедрения системы управления освещением. В качестве примера возьмем подъезд обычного жилого дома. Существующая система освещения реализована на светильниках НПП с лампами накаливания мощностью 75 Вт. Заказчик определил группы способов управления освещением по ГОСТ 54862-2011, раздел 7.6 (см. рис. 1):

а1б0 (ручное вкл/выкл при общем (групповом) выключении освещения без учета поступления дневного света) или **а3б1** (автоматическое вкл/выкл с учетом поступления дневного света).

Проектировщику нужно сделать выбор в пользу того или иного оборудования, а заказчику определить затраты на внедрение и эксплуатацию систем управления освещением:

1. расходы на приобретение оборудования;

2. расходы на энергопотребление;

3. эксплуатационные расходы.

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

Рекомендации по применению источников света дает СНиП 23-05-2010 «Естественное и искусственное освещение (актуализированная редакция СНиП 23-05.95)»:

– освещенность рабочих поверхностей (пол, ступени) — 20 лк;
– разряд и подразряд зрительной работы — В-2;
– рекомендуемые источники света;
– люминесцентная лампа (ЛЛ) типа 740 (индекс цветопередачи не менее 70, цветовая температура 4000), 765 (индекс цветопередачи не менее 70, цветовая температура 6500); светодиодные лампы (СД); компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).

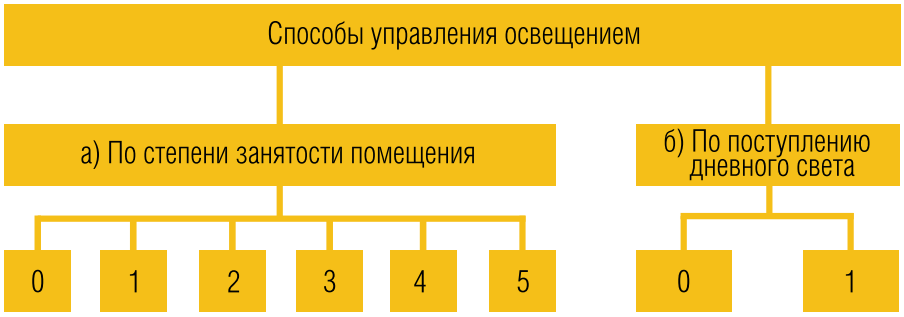

РИС. 1. Способы управления освещением

Наиболее оптимальным в этом случае является использование светильников:

- стационарного светильника с КЛЛ мощностью 20 Вт и цветовой температурой 4000 К;
- стационарного светильника с ЛЛ с цоколем G23;
- светодиодного светильника.

Поскольку такой светильник соответствует по световому потоку лампе накаливания мощностью 40 Вт, ДПО нужно использовать 2 штуки.

ВЫБОР СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Способ управления освещением **а1б0**:

В соответствии с требованиями СП 31-110 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий» все системы автоматического управления освещением должны быть оборудованы ручными выключателями. Этот способ можно реализовать с помощью таймера освещения (задержка времени от 1 до 7 мин.), одного выключателя на первом этаже и дополнительных кнопочных выключателей (по два на каждом этаже).

Способ управления освещением **а3б1**:

Вариант 1. Применение датчиков движения. Конфигурация и размеры лестничных клеток и пролетов лестницы подъезда нашего жилого дома предполагают следующие настройки: угол обзора датчика движения — 180°, максимальная дальность обнаружения — не менее 10 м.

Вариант 2. Применение аналогового таймера (задержка времени от 0,5 ч. до 24 ч. с шагом 0,5 ч), настроенного на включение освещения в темное время суток. Нужно учитывать, что с увеличением или уменьшением светлого времени суток таймер придется перестраивать, а это связано с увеличением эксплуатационных расходов.

РАСЧЁТ РАСХОДОВ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Для примера подсчета итоговых расходов мы построили базовый график для различных систем освещения без использования средств автоматического управления (см. рис. 2).

В базовом графике не учитывались затраты на автоматические средства управления освещением по причине их различной стоимости и многовариантности построения графиков. Расчеты сделаны для 20 тыс. часов горения осветительных приборов.

Показатели начальных точек кривых — это начальные расходы на приобретение светильников (синяя кривая — НПП с КЛЛ, красная кривая — ЛПО и зеленая кривая — ДПО). Показатели конечных точек кривых — это итоговые затраты с включением накопительных расходов на эксплуатацию и энергопотребление по истечении 20 тыс. ч работы осветительных приборов. На основе данных графика составляем таблицу, которая демонстрирует процентное соотношение затрат на различные системы освещения с использованием средств управления освещением. В данном примере за 100% мы считаем самый простой светильник НПП с датчиком движения (см. табл. 1).

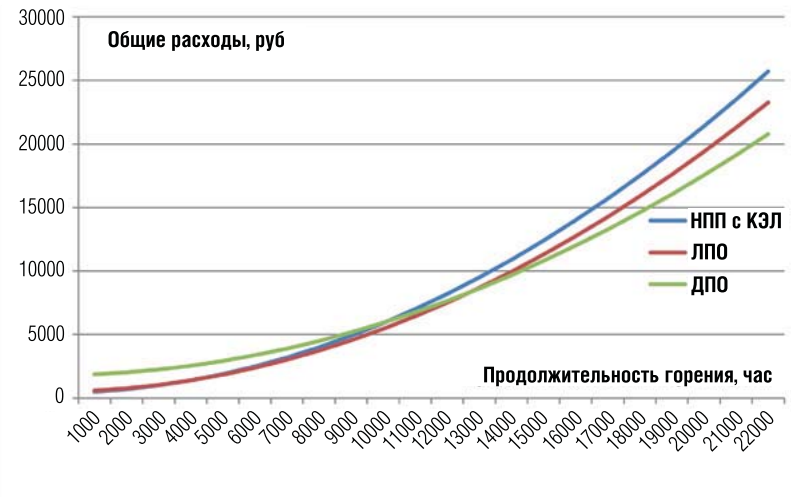

РИС. 2. График соотношения общих затрат на различные системы освещения без использования средств автоматического управлениям

! Светодиодные светильники ДПО, несмотря на самые высокие расходы на их приобретение, предпочтительнее КЛЛ: эксплуатационные расходы и затраты на энергопотребление этих светильников намного ниже, что делает их применение наиболее эффективным

РАСХОДЫ, %	Автоматическое вкл/выкл (а3б1)									
	ВАРИАНТ 1 (ДД IEK)	ВАРИАНТ 2 (ТО47 IEK)	(ТЭМ 181 IEK)							
			НПП	ЛПО	ДПО	НПП	ЛПО	ДПО	НПП	ЛПО	ДПО
На приобретение			100	104	161	107	111	167	102	107	163
На энергопотребление			100	90	75	117	105	85	167	150	125
Эксплуатационные затраты			100	96	43	100	96	43	86	83	43
Итоговое соотношение затрат			100	95	61	105	100	65	111	105	76

ТАБЛ. 1. Соотношение затрат на различные системы освещения с использованием средств автоматического управления (с учетом разницы стоимости средств автоматизации освещения)

Сразу оговоримся, что применение КЛЛ с датчиками движения и таймерами приводит к снижению срока службы компактных ламп, которые имеют ограниченный ресурс включения/выключения, и повышению эксплуатационных затрат. Данные расчетов показывают, что светодиодные светильники ДПО, несмотря на самые высокие расходы на их приобретение, предпочтительнее: эксплуатационные расходы и затраты на энергопотребление этих светильников намного ниже, что делает их применение наиболее эффективным.

В заключение можно подвести некоторые итоги. Разбираемый пример, который мы использовали для наглядного расчета эффективности определенной системы освещения, доказывает выгодность применения системы светодиодных светильников совместно с приборами управления освещением. При дефиците средств и обслуживающего персонала в нашем жилищно-коммунальном хозяйстве снижение эксплуатационных расходов особенно ценно.

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

Алексей Кураев, проектировщик,
ЗАО «Трансэнерком» (г. Москва)

При проектировании системы освещения жилого дома я бы предложил использовать светильники торговой марки IEK®, которые представляются мне наиболее оптимальными по техническим показателям, а также по удачному соотношению высокого качества и комфортной цены, что особенно актуально для предприятий ЖКХ. Во-первых, это светильники серии НПП 1102 с защитной решеткой, в которые установлен керамический патрон под стандартный цоколь E27, позволяющий использовать лампы накаливания и практически все источники света с интегрированным ПРА (включая светодиодные). Во-вторых, это светильники серии ЛПО 3051 или ЛПО 3052, работающие с КЛЛ с цоколем G23, оснащенной электронным ПРА, что также способствует снижению энергопотребления до 25% по сравнению с магнитным ПРА. И, в-третьих, это светодиодные светильники серии ДПО мощностью 6 Вт, как мне известно, новинка 2012 г. Светильники ДПО IEK® имеют низкое энергопотребление и оптимальный световой поток и, что очень важно для наших коммунальщиков, отличаются полностью антивандальным исполнением.

Если говорить о средствах автоматического управления освещением, то IEK имеет широкий ассортимент инфракрасных датчиков движения и фотореле. Кстати, эта аппаратура позволяет проектировать различные системы управления освещением не только в ЖКХ, но и на производстве, в садово-парковом освещении и бытовом хозяйстве. Конструкция датчиков движения IEK® предполагает различные варианты их установки (настенный, угловой, потолочный, встраиваемый). Ряд моделей имеют степень защиты от пыли влаги по классу IP 44, угол обзора — 120...360°.. В подавляющем большинстве моделей датчиков движения в качестве коммутирующего нагрузку элемента используется электромеханическое реле, что позволяет использовать их со всеми видами источников света. В ряду датчиков движения IEK® отдельно стоит ДД035, который применяется с осветительными приборами, работающими с лампами накаливания, управляется семистором и может встраиваться в монтажную коробку. Поэтому он идеален для использования в частных домах и квартирах