

Энергоэффективная школа

Как грамотно распорядиться финансовыми средствами при реконструкции здания, снизить на 50-60% потребление электроэнергии и вернуть часть затраченных средств обратно в бюджет школы!



Многие муниципальные учреждения, в т.ч школы и ВУЗы, уже успели ощутить на себе действие закона № 261 ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», согласно которому начиная с 2010 г в течение 5 лет на 3% ежегодно уменьшается финансирование затрат на энергоносители. Если первые 2-3 года можно сэкономить необходимое количество электроэнергии, отключая некоторую часть светильников, например, в местах общего пользования (коридоры, холлы, зоны отдыха), то на четвёртый и пятый годы только организационными мероприятиями уже не обойтись – нужно принимать кардинальные технические решения.

Итак, накануне капитального ремонта вы стоите перед выбором – что делать с устаревшей системой освещения?

Первое, что вам предложат строительные компании – просто заменить старые светильники на такие же, но новые. В итоге вы получите дешевые изделия с примитивными источниками питания, которые потребуют замены уже в ближайшее время. Часто приходилось слышать от преподавателей, что старые светильники были лучше новых!

Второй вариант – заменить старые светильники на более качественные с электронными источниками питания и стандартными люминесцентными лампами 4x18Вт или 2x36Вт. Такое решение лучше первого, т.к позволит экономить 15-20% электроэнергии за счет электронного зажигания лампы, однако оно, как и первое, не рассчитано на долгосрочную перспективу. Объективной реальностью нашего времени является ежегодное повышение цен на электроэнергию на 15% и постепенное их приближение к общемировому уровню (требование ВТО). По прогнозу аналитиков цена 1 кВт уже через 5 лет может составить 9 руб. Таким образом, мероприятия, кажущиеся сегодня достаточными в плане повышения энергоэффективности, завтра могут оказаться просто бесполезными, т.к экономия в 15-20% при росте тарифа на 100-150% по большому счету означает, что немалые деньги были потрачены впустую.

Оптимальное решение по модернизации системы освещения, рассчитанное на длительную перспективу, должно включать следующее:

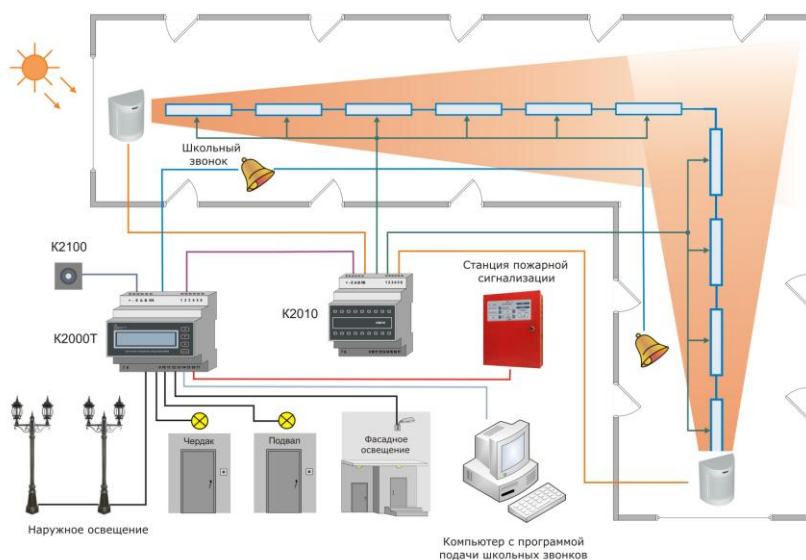
- замену источников света на более эффективные – люминесцентные лампы класса энергоэффективности А или светодиодные светильники;
- установку систем автоматического управления – для классов, для мест общего пользования (коридоры, холлы, зоны отдыха), для управления освещением прилегающей территории.

Рассмотрим один из вариантов модернизации освещения школы с использованием оборудования, выпускаемого российской компанией [«Интеллектуальная архитектура»](#). Предлагаемое техническое решение интересно тем, что оно разработано специально для учебных заведений, позволяет управлять яркостью люминесцентных или светодиодных светильников и, помимо управления освещением, предоставляет возможность

автоматизировать процесс подачи школьных звонков и передачи экстренных сообщений через систему оповещения.

Освещение мест общего пользования.

Для снижения потребления электроэнергии предлагаемая система управления автоматически переводит освещение коридоров, холлов и зон отдыха в экономичный режим работы во время уроков. Для этого по заложенному в компьютере расписанию звонков специальный [контроллер управления освещением K2000T](#) переключает соответствующие светильники в режим пониженной яркости (10-20% от номинального значения).

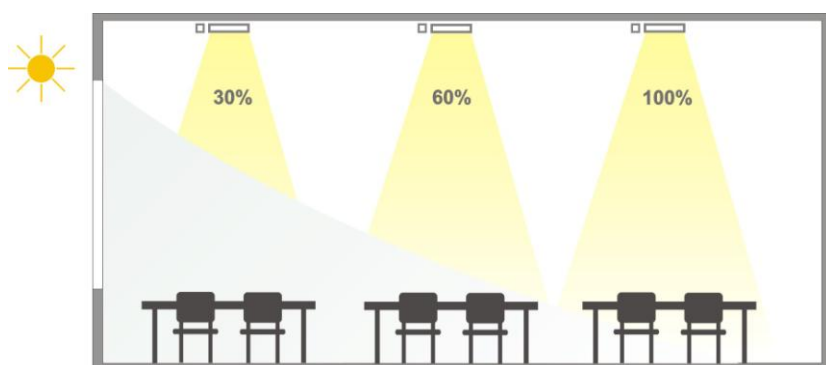


Если систему дополнить датчиками движения, то в случае появления человека во время урока в этих зонах, контроллер автоматически плавно увеличит световой поток соответствующей группы светильников, создавая возможность комфортного передвижения. Во время перемены освещение работает в обычном режиме.

Предусмотрена связь с системой пожарной сигнализации здания – при возникновении пожара контроллер переводит систему освещения мест общего пользования в режим номинальной яркости для обеспечения нормальной эвакуации людей из здания школы.

Освещение учебных классов и аудиторий

Уровень естественного солнечного света в обычном школьном классе распределяется неравномерно - чем ближе к окну расположены парты, тем более интенсивно они освещены солнечным светом и наоборот. Стандартное искусственное освещение классов не учитывает эту особенность. Если естественного света недостаточно для удаленного ряда парт, учитель обязан включить освещение всего класса, в результате чего ближние к окнам ряды парт оказываются излишне освещенными, что приводит к необоснованному расходованию электроэнергии.



Повысить эффективность систем освещения классов можно путем установки [датчиков постоянной освещенности K2110](#) на потолке над каждым рядом парт. Этот датчик способен поддерживать заданный уровень освещенности, например, 500 лк, автоматически уменьшая или увеличивая световой поток своей группы светильников в зависимости от уровня солнечного света, проникающего в класс через окна. В светлое время суток светильники, расположенные ближе к окнам, будут работать с меньшей яркостью.

Что делать со старыми светильниками?

Вариант 1 - замена устаревших светильников с люминесцентными лампами 2x40Вт, потребляющих с учетом внутренних потерь около 100Вт каждый, на новые с одной лампой Т8 мощностью 58Вт 5000 лм, например [K22-158У](#), или с лампой Т5 мощностью 49Вт 4500 лм ([K22-149У](#)) и электронным регулируемым источником питания позволит сэкономить примерно 40 и 50% электроэнергии соответственно. При этом также появляется возможность регулировать световой поток этих светильников, как описано выше и дополнительно экономить ещё 20-25% электроэнергии за счет автоматического управления яркостью. Данные светильники соединяются в световую линию, обеспечивая высокую равномерность освещения. Длина светильника - 1500 мм, поэтому на один класс их потребуется меньше, чем обычных длиной 1200 мм (2x40Вт). Освещенность при этом значительно улучшится, т.к световой поток стандартного светильника 2x40Вт или 4x18Вт составляет 4600 лм, а светильника с лампой 1x58Вт – 5000 лм.



Если в классе ранее было установлено 18 светильников 2x40Вт (три ряда по 6 шт в каждом) с суммарной мощностью 1800Вт, то при модернизации их потребуется всего 12 шт (3 ряда по 4 светильника) с суммарной мощностью 720 Вт (12 шт x 60Вт). Применение датчиков постоянной освещенности уменьшит эту цифру ещё примерно на 25%, таким образом мощность, потребляемая системой освещения одного класса составит 540 Вт вместо 1800Вт до модернизации.

Стоимость новых светильников K22-158У с регулируемой яркостью в количестве 12 шт на один класс составит 28680 руб, а стоимость новых стандартных светильников 2x36Вт с ЭПРА и опаловым рассеивателем без регулирования в количестве 18 шт – 30960 руб. Т.е за меньшие деньги можно установить качественные современные светильники с ЭПРА и регулируемой яркостью, готовые к автоматизации! При этом последующие затраты на приобретение и утилизацию ламп также будут меньше почти в 2 раза, т.к светильники – одноламповые.

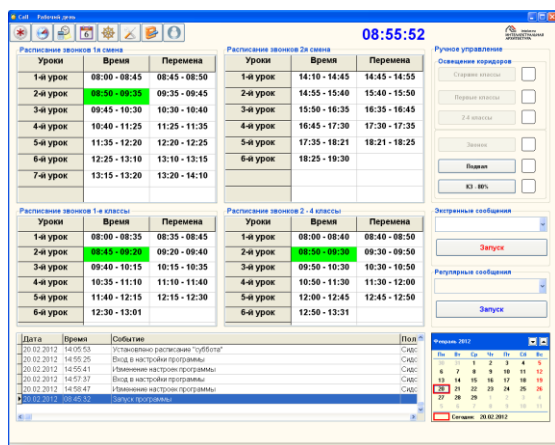
Вариант 2 – модернизация существующих светильников. Если светильники были приобретены относительно недавно, их можно [модернизировать](#) путем установки ЭПРА (без замены ламп) или светодиодных панелей с функцией регулирования светового потока. Этот вариант особенно удобен для применения в коридорах и холлах, где уже установлены светильники 4x18Вт или 2x40Вт. После реконструкции эти светильники также будут иметь функцию регулирования яркости и смогут работать в составе системы автоматического управления с датчиками движения. При этом яркость будет меняться плавно, что очень важно для зрительного комфорта.

Освещение прилегающей территории

Рассматриваемая система автоматики управляет также освещением прилегающей территории и архитектурной подсветкой здания, в т.ч имеет функцию [ночного снижения мощности](#) светильников наружного освещения на лампах ДНаТ на 30-50%, например, с 21-00 до 6-00.

Компьютерная программа «Школьный звонок»

Программа позволяет [управлять школьным звонком](#), в т.ч и по индивидуальным расписаниям для 1-х, 2-4-х и 5-11-х классов, если продолжительность уроков в младших классах менее 45 мин. Компьютер сообщает контроллеру, управляющему освещением коридоров и зон отдыха, информацию о текущем состоянии учебного процесса – урок или перемена. Звонок может подаваться как проигрыванием звуковых файлов (wav, mp3) с дальнейшей трансляцией в систему оповещения школы, так и с помощью обычного электромеханического устройства.



Программа удобна тем, что один раз в год в нее заносится график праздников и каникул, выделяются дни с сокращенными уроками, и в течение года все звонки подаются автоматически без участия человека. При необходимости изменить рабочий день на выходной или на день с сокращенными уроками, нужно всего лишь нажать одну кнопку на экране монитора.

Программа позволяет также записать и автоматически проигрывать в трансляционную сеть до 6 регулярных сообщений, например, «Ученики младших классов приглашаются в столовую на обед» и 6 экстренных сообщений, например, «Внимание, пожар!»! Всем срочно покинуть здание школы!» нажатием одной кнопки.

Как вернуть часть средств, затраченных на модернизацию, в бюджет школы?

Согласно ст. 24 п.3 действующего Закона № 261-ФЗ "Об энергосбережении" и [письма Минфина РФ от 30.12.10 № 02-03-06/5448](#) сэкономленные сверх обязательных 3% в год средства при внедрении энергосберегающих мероприятий, остаются в распоряжении учреждения и могут быть направлены в т.ч в фонд оплаты труда. Поэтому направляя средства на действительно эффективные мероприятия, дающие экономию не 15%, а 50-60%, уже в следующем после завершения работ месяце, на вполне законных основаниях вы сможете оставить в бюджете школы сэкономленные финансовые средства.

Если выделенных на капремонт средств недостаточно

В этом случае также возможны варианты. Первый – поэтапное выполнение работ. Например, вначале можно выполнить модернизацию освещения классов, затем – мест общего пользования.

Второй вариант – выполнить работы по энергосервисному контракту. Это новый и очень перспективный вариант реконструкции зданий, при котором сам Заказчик, как правило, не вкладывает собственные средства в его реализацию. Финансирует проект инвестор (сегодня в России этим начинают заниматься и энергосбытовые компании). Школа

получает ежемесячную экономию при платежах за энергоносители, т.е платит за электроэнергию, например, на 50% меньше, и рассчитывается с инвестором оставшимися в распоряжении школы деньгами до полного погашения стоимости энергосервисного контракта.

Воспитание экологического мышления учащихся

Это не менее важная задача, чем экономия энергии. При реализации проекта модернизации можно создать «экспериментальную зону» на одном из этажей школы. Например, в трех классах, находящихся рядом, т.е в одинаковых условиях естественной освещенности, установить счетчики электроэнергии (вынести их в отдельный шкаф в коридоре или даже вывести показания этих счетчиков на компьютер). В одном классе установить обычные светильники с электронным зажигающим устройством (ЭПРА) и лампами 2x36Вт (стандартный вариант реконструкции сегодня), во втором классе – одноламповые светильники с лампой 58Вт и датчиками освещенности, в третьем - одноламповые светильники с лампой последнего поколения T5 49Вт и датчиками освещенности (или светодиодные светильники мощностью 45-50Вт). Далее в течение года дети смогут наблюдать за показаниями счетчиков, фиксировать факты замены ламп, т.е определять их фактический срок службы, рассчитывать затраты на электроэнергию, обслуживание и утилизацию ламп, делать выводы, в т.ч экономического характера!

Как оптимизировать работу других инженерных систем здания?

Наиболее «энергозатратными» системами являются системы отопления и вентиляции. Однако они также очень хорошо поддаются автоматизации, результатом которой может стать снижение потребления теплоэнергии на 25-35%. Суть автоматизации заключается в подготовке оптимальной температуры теплоносителя в зависимости от погодных условий и перевод систем в экономичный режим работы в ночное время и в выходные дни.

Вербовский Виктор Анатольевич
Генеральный директор ООО «Интеллектуальная архитектура»
intelar.ru