**7 Энерго- и ресурсосбережение**

**7.1 Экономия электроэнергии**

В проектируемом здании проблема энергосбережения решается применением в качестве приборов искусственного освещения энергосберегающих ламп, а именно компактных люминесцентных ламп (КЛЛ).

Такие лампы представляют собой трубку в форме спирали или систему дуговых трубок, наполненных парами ртути и инертным газом (аргоном, ксеноном). Ее внутренние стенки покрыты люминофором. Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Ультрафиолетовое излучение, образующееся при столкновении электронов с атомами ртути, проходя сквозь люминофор, создает видимое нашему глазу свечение.

Внешний вид и форма трубок у такой лампы не обязательно спиральная или дугообразная. Компактные люминесцентные лампы могут быть представлены в традиционных формах груши, свечи, шара или цилиндра. Единственное, что выдаёт их – это увеличенный в размерах цоколь. Цоколь увеличен не просто так, а за счет стартера, который используется в лампах дневного света, только уменьшенного в размерах.

Ниже приводятся некоторые характеристики представленных ламп:

1. Мощность и световой поток.

Это потребляемая мощность. Зачастую указан и эквивалент по мощности обычной лампочки, выдающий равное с энергосберегающей количества света. Например, если на энергосберегающей лампе написано 5W, то светить она будет как обычная 25W лампочка накаливания. Хотелось бы отметить, что для таких лучше указанную мощность умножать на 4 или на 5. Ниже приведены среднестатистические значения мощности и соответствующего светового потока:

5W (25W) – 250 Lm; 8W (40W) – 400 Lm; 12W (60W) – 630 Lm; 15W (75W) – 900 Lm; 20W (100W) – 1200 Lm; 24W (120W) – 1500 Lm; 30W – 150W – 1900 Lm.

2. Температура света.

Это довольно абстрактный параметр для люминесцентных ламп. Для ламп с нитью накала этот параметр берётся из температуры нагретой нити, при этом температура измеряется в кельвинах (К). Шкала температур по кельвину начинается с -273 оС = 0 К – называется абсолютным нулём температуры, соответственно 0 оС = 273 К. Средняя температура нити накала обычной лампочки равна 2700 К или 2427 оС. При этом лампочка светит жёлтым светом. Производители люминесцентных ламп придерживаются таких температурных диапазонов:

1) 2700 К – warm white – тёплый белый, соответствует свету от обычной лампочки накаливания;

2) 3300 - 3500 К – white – белый. Очень редкий тип КЛЛ;

3) 4000 - 4200 К – cool white – холодный белый, лампа светит с слабым голубым оттенком. Правда, мощность рекомендую выбирать побольше, не ниже

20W. Так как с такой температурой света маломощная лампа светит тускло;

4) 6000 - 6500 К – daylight – дневной. Свечение ламп соответствует люминесцентным трубкам большой мощности. На мой взгляд, это самый оптимальный температурный режим, в случае если коэффициент цветопередачи R > 90. Коэффициент R мы рассмотрим ниже. Следует также отметить, что в зависимости от физиологии строения глаз, люди по-разному воспринимают температуру света, поэтому дневной свет многих раздражает.

3. Срок службы.

Производители дорогих энергосберегающих ламп гарантируют, что их продукция будет работать до 12000 - 15000 часов. Лампы из категории «подешевле» работают до 6000 - 10000 часов. Самый low-end имеет заявленную наработку в часах – 3000 - 4000 часов, что порой не соответствует действительности. Существуют определённые рекомендации по использованию энергосберегающих ламп, которые помогут продлить срок их службы. В первую очередь подчеркнем тот факт, что энергосберегающие лампы с плавным стартом предпочтительнее, так как такой вид включения дарит несколько тысяч часов работы. Первых пару минут лампа будет разогреваться, гореть не на полную мощность. Негативно на сроке жизни ламп сказываются частые включения и выключения. Нельзя использовать энергосберегающие лампы с устройствами плавного старта или защитными блоками от скачков напряжения, которые используют с обычными лампами накаливания.

4. Коэффициент цветопередачи.

Немаловажный коэффициент, чем он выше – тем лучше. Минимальное необходимое значение R = 82. Если коэффициент ниже, чем 82, то создаётся эффект затуманенности, тени от такого света получаются не чёткие, оттенки предметов белого цвета – резкие с зелёноватыми или синими бликами.

Методика подсчёта экономии средств с учётом перехода на КЛЛ:

Срок службы лампы накаливания – 1000 часов. Для сравнения возьмём недорогую КЛЛ «ЭлСфера» – 10000 часов. Стоимость лампы накаливания – 0,5 $; энергосберегающей лампы – 10,5 $. Мощности ламп – 100 W и 20 W соответственно. Стоимость электроэнергии возьмём равной 0,05 $ за 1 кВт/ч. Итак, за 10000 часов работы вам нужно 10 обычных ламп по 0,5 $, a это уже 5 $. За 10000 часов работы 10 лампочек по 100 W или 0,1 kW съедят 1000 кВт/ч энергии по 0,05 $, а это равно 50 $. Итого получаем 5 $ + 50 $ = 55 $. Энергосберегающая лампа стоит 10,5 $, её мощность 20 W или 0,02 kW. За 10000 часов работы она израсходует 200 кВт/ч общей стоимостью 10 $. Итого получаем 10,5 $ + 10 $ = 20,5 $. Т.е., экономия с одной лампочки 34,5 $. Затраты получаются в среднем в два раза ниже. На практике этот показатель может быть как выше, так и ниже.

**7.2 Экономия тепловой энергии**

Также высокий уровень энергосбережения можно обеспечить за счет применения термостатических вентилей в системе отопления проектируемого здания.

Термостатирование отопительных приборов — наиболее простой, надежный,

недорогой и общепринятый во всем мире способ поддержания расчетной температуры воздуха в отапливаемом помещении и регулирования оптимального теплопотребления. Это и есть главный источник энергосбережения в современной системе отопления.

Термостатический вентиль устанавливается обычно в подающем трубопроводе каждого отопительного радиатора и оптимально регулирует пропуск теплоносителя, что позволяет достичь наилучших показателей теплоотдачи каждого отопительного прибора в зависимости от температуры воздуха в помещении. Он состоит из собственно вентиля и термостата, соединенных между собой. В корпусе термостата находится чувствительный элемент, представляющий собой термобаллон, заполненный жидкостью с высоким коэффициентом объемного расширения. Под действием температуры воздуха в помещении происходит сжатие или расширение сильфона термобаллона, который воздействует на шток, закрывая или открывая клапан вентиля.

Обычный комнатный термостат может быть легко настроен вручную по делениям для поддержания температуры в помещении на любом выбранном уровне в диапазоне от 7 до 28 °С. Если установить термостат на нулевую отметку шкалы настройки, он полностью перекрывает подачу теплоносителя. Таким образом термостатический вентиль обеспечивает соответствие теплоотдачи радиаторов (количество теплоносителя) теплопотребности помещения. Возможности для индивидуальной экономии здесь очень велики. Например, если желаемая температура помещения составляет 20 °С, то термостат устанавливается на соответствующую настройку по рабочей характеристике в зависимости от температуры подачи. Если за счет солнечных лучей, присутствия людей, освещения температура повышается до 21 °С, термостатический вентиль закроется на 50 % от соответствующего значения при 20 °С, а при 22 °С закроется полностью (пропорциональное отклонение 2 К). До тех пор, пока температура в помещении не упадет ниже 20 °С, подача теплоносителя будет перекрыта.

В Европе наибольшее распространение находят термостатические вентили с преднастройкой (тип AV 6). Это значит, что уже во время монтажа системы отопления каждый вентиль можно настроить благодаря фиксированному изменению положения вентильной вставки таким образом, чтобы каждый отопительный прибор получал количество теплоносителя, соответствующее его номинальной расчетной тепловой мощности. То есть каждый радиатор гидравлически увязывается в системе отопления за счет правильного выбора его гидравлического сопротивления. У нас, в силу большей распространенности однотрубных систем отопления, для гидравлического регулирования пропускной способности радиаторов используют специальные вентили для присоединения к обратному трубопроводу с функцией точной пропорциональной настройки. Помимо регулирования пропускной способности эти вентили позволяют отключать, заполнять и опорожнять радиаторы без опорожнения стояков системы отопления.