

Ролята на ФЕМОПЕТ България за внедряване на енергийно-ефективно осветление

Инж. Виолета Грозева - Управител на ФЕМОПЕТ България

ФЕМОПЕТ България е член на мрежата от Организации за поощряване на енергийни технологии (ОПЕТ) на страните членки на ЕС., и основната и задача е да информира за постигнатите резултати в областта на енергийните технологии, в т.ч. и в областта на енергийно-ефективното осветление.

Енергийно ефективно осветление се прилага през последните няколко години в редица страни-членки на Европейския съюз. В зависимост от специфичните условия в сградите са прилагани различни мерки, между които:

- оптимизиране използването на дневна светлина в сградите;
- инсталиране на по-ефективни лампи и осветителни тела;
- локално вместо централно осветление;
- инсталиране на автоматични регулатори на осветлението;
- поставяне на локални ключове за осветлението в близост до местата където се работи, и други

В рамките на програмата ТЕРМИ в страните-членки на ЕС са направени редица изследвания, насочени към енергийно-ефективно осветление в различни видове сгради, като: болници, офиси, училища, хотели, индустриални сгради. Изследванията за училища показват, че при внедряване на енергийно-ефективно осветление срокът на възвращаемост е малко над 2 години. Същият срок на възвръщаемост е и при индустриалните сгради, хотели, и др. От направените изследвания на ФЕМОПЕТ България за енергийната ефективност на осветлението в български индустриални предприятия се вижда, че срокът на възвръщаемост на инвестициите е също между 2 и 3 години, а консумацията на електроенергия за осветление варира от 1% до 30 % от общата електроенергийна консумация.

RATIONAL USE OF ELECTRICITY FOR LIGHTING BY MULTI COMPONENT LIGHTING SYSTEMS IN INDUSTRY

R. Kuchoukov

РАЦИОНАЛНО ИЗПОЛЗВАНЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКАТА ЕНЕРГИЯ ЗА ОСВЕТЛЕНИЕ ЧРЕЗ МНОГОКОМПОНЕНТНИ ОСВЕТИТЕЛНИ СИСТЕМИ В ИНДУСТРИЯТА

Радослав Кючуков

В последно време бурно се усъвършенствува елементната база на осветителните уредби /ОУ/. Това води до повишаване на енергийната ефективност и до подобряване на условията на труд. В условията на приватизация и на отваряне на нашите предприятия към конкурентните европейски и други пазари, се налага необходимостта от съществено намаляване на електроенергийните разходи за осветление и от подобряване на икономическите резултати. Това може да се постигне чрез изграждане на нови и преустройство на съществуващите ОУ като многокомпонентни осветителни системи, в т.ч. комбинирано осветление, локализирано осветление, смесено осветление, гъвкави осветителни системи.

В работата са разгледани структурата, предназначението и предимствата на такива системи, като с конкретни примери е показана тяхната ефективност.

1. Комбинирано осветление

В сега действащия БДС 1786-84 [1] за една и съща категория /и подкатегория/ на зрителната работа се предписват различни нормени стойности на осветеността при системи общо и комбинирано осветление. При това нормените стойности на комбинираното осветление са от 2 до 6 пъти по-високи от тези за общо осветление. Допуска се прилагането на система общо осветление при техническа невъзможност за реализиране или при нецелесъобразност на комбинираното осветление. Това отваря вратите на системата общо осветление, която е предпочитана поради опростеното проектиране. Следва да се отбележи, че в частта от [1] за отрасловите норми /Приложение 2/ за някои производствени помещения /производства/ колонката за нормена осветеност за система комбинирано осветление е поставена чертичка, което обикновено се приема като забрана, което обаче не е така /например за някои основни производства от текстилната индустрия/.

Като пример може да се даде приложение на комбинирано осветление в текстилно предприятие /категория III-a/. При базовият вариант /съществуващото положение/ ОУ е за общо осветление със средна осветеност 600 Lx. Реализирането на комбинирано осветление е със средна осветеност 1146 Lx /от общото 394 Lx/. Чрез изследване е установено, че за двете системи осветление се постига равенство на производствените резултати. При това с комбинираното осветление се постига намаление на електропотреблението с 13.9% при намаление на еднократните разходи /капиталните вложения/ с 5.5%. Един киловатт /1kW/ електрически осветителен товар при двусменно производство струва за една година 178 902 лв / година/нови лева / [2].

2. Общо локализирано осветление

Общото локализирано осветление е много изгодно особено в случаите, когато има добре изразено различие на зрителната работа в отделни части от помещенията. С това се създават условия за ориентиране на ОУ към съответните групи работни места без

нарушаване на нормените количествени и качествени показатели на ОУ. При това се реализира значителна икономия на енергия.

Като пример може да се даде ОУ в помещение на текстилно предприятие с обща площ 2025 м². От него 525 м² са на I участък със зрителна работа от категория III-б, а 1500 м² са на II участък със зрителна работа от категория V-а /първична подготовка и обработка/. Приложени са налични прахозащитени осветители 3 x 40 kW. В базовия вариант /общо равномерно осветление/ инсталираната мощност на ОУ е $P_{инст1} = 43,2 \text{ kW}$ /с ПРА/, а в конкуриращия вариант /общо локализирано осветление/ - $P_{инст2} = 31,68 \text{ kW}$. Реализираната годишна икономия на разходи за заплащане на електрическата енергия е $ИЕ = 2060,95 \text{ лв}$ /нови/ [2].

3. Смесено осветление

България е разположена в благоприятен светлоклиматичен пояс, което предполага максимално използване на естественото осветление. В този смисъл интерес представлява приложението на смесено осветление /СО/, като обща система от изкуствено и естествено осветление /ИО и ЕО/. СО е многокомпонентна и многофункционална система, съдържаща:

- а) основно ИО - за тъмната част на денонощието;
- б) постоянно допълнително ИО /ПДИО/ - за светлата част от денонощието;
- в) допълнително ИО /ДИО/ - за светлата част от денонощието, но само за периода, през който ЕО не осигурява нормената осветеност.

СО е сложна система, която се проектира от архитекти и електроинженери. Архитектите разработват ЕО, а електроинженерите - ИО, като те трябва да се взаимодействат в процеса на проектиране.

Един от съществените проблеми при СО е необходимостта от повишаване на осветеността от ИО в помещения с недостатъчно ЕО по следните съображения:

1. Постоянно количество ефективно осветление /в денонощен и годишен разрез/.
2. Достатъчност на ЕО за отстраняване на психологичната подтиснатост.
3. Комфортно разпределение на яркостите в зрителното поле.

Съгласно [1] необходимото повишаване на осветеността е 1,1 + 3,45 пъти спрямо нормената осветеност от ИО, което води след себе си значително нарастване на енергийните разходи. Повишаване се предвижда и в [3,4].

По първото съображение е достатъчно повишаване на осветеността само с една степен на скалата и то за:

- горно ЕО при I÷V категория и недостатъчност на ЕО над 40%;
- странично ЕО при I÷III категория при дълбочина на помещенията над 24 м.

По второто съображение за светлинния климат на България не е необходимо повишаване на осветеността от ИО.

По третото съображение при горно ЕО адаптацията е по средната осветеност, а не по яркостта на осветителните отвори и не е нужно повишаване на осветеността от ИО. При странично ЕО и ако ИО се изпълни по система комбинирано осветление се реализира висока адаптационна яркост и се балансират яркостите в зрителното поле. Могат да се приложат: специални щори, с които да се моделира яркостта на повърхностите при СО; осветители с вариабилно светлоразпределение.

Следователно при СО повишаването на осветеността от ИО, предвидено в т. [1, 2, 3], може да се редуцира, а в много случаи да же да се анулира. Рационалното нормиране и реализиране на СО води до съществено намаляване на енергийните разходи за осветление. Ефектът може да се подобри допълнително и чрез съвместно проектиране на ИО и ЕО.

4. Многофункционални гъвкави осветителни системи

Многофункционалните гъвкави осветителни системи е целесъобразно да се устройват в помещения с големи размери както в плана, така и по височина и в които се извършва разнообразна зрителна работа, има много голям брой работни места, съществува мобилност

на работниците и работните места. Тези системи позволяват адаптивност на елементите на ОУ, в т.ч. при:

- наличие на работни места със сменяема позиция и с различни, непрекъснато променящи се изисквания за осветеност и посочност;
- приспособяване при промяна на производствената дейност, при престои на участъци и работници на други.

Като пример може да се даде ОУ на корабостроителен корпус с обща площ 13066.8 m², в който са разположени корпусно-сборъчен цех с площ 7318.8 m² и височина 18.7 m и стапелно-монтажен цех с площ 5928 m² и височина 24.8 m. В първия се извършват дейности по разкрояване, рязане, заваряване, боядисване, набиране на секции, машиностроителна обработка и други, а във втория - дейности по рязане, боядисване, груб и фин монтаж, дефектоскопия, пусково-налаждъчни работи и други.

При съществуващото положение /базовия вариант/ ОУ е изпълнена 852 броя дълбокоизлъчващи осветители с живачни лампи с мощност 1000W - с обща инсталирана мощност Ринст . 1107,6 kW /с ПРА/ и разходи за заплащане на електрическата енергия 198152 лв /нови/.

Многофункционалната гъвкава осветителна система е четирикомпонентна:

а/ общо равномерно осветление, съдържащо части от съществуващата ОУ, което след преустройството е с възможност да се локализира;

б/ общо локализирано осветление, базирано на стени и колони;

в/ комбинирано осветление за конкретни стационарни работни места;

г/ мобилна монтажно-ремонтна осветителна група.

След преустройството, мощността на осветителната система става 684.97 kW /с ПРА/, като разходите за заплащане на електрическата енергия 122542.53 лв /нови/.

Еднократните разходи за преустройството на съществуващата ОУ в многофункционална гъвкава осветителна система възлизат на 29393.28 лева, а срокът на откупуване на преустройството само за сметка на икономисаната електрическа енергия е 0.38 години.

В заключение може да се отбележи, че разгледаните видове осветителни системи в случаи на неправилно тълкуване и приложение на нормативната база могат да бъдат или отхвърлени или могат да доведат до непостигане на нормените показатели на ОУ. Доколкото оразмеряване на компонентите на осветителните системи в много случаи е на ръба на допустимите изисквания, проектирането на тези системи изисква висока проектантска квалификация и детайлно анализиране на производствения процес и на зрителната работа.

Значителното намаляване на електроенергийните разходи за осветление при многокомпонентните осветителни системи, ги характеризира като мерки с висока икономическа и енергийна ефективност.

ЛИТЕРАТУРА

1. БДС 1786-84. Осветление естествено и изкуствено.
2. Кючуков Р. Нормиране разхода на електрическа енергия за осветление в производствените предприятия. Русе, ОИСА, 1987.
3. БДС . . . - 92. Осветление естествено, смесено. Технически изисквания / проект /.
4. БДС 1786-92. Осветление изкуствено, смесено. Технически изисквания / проект /.
5. Кючуков Р., З. Станчев. Икономия на електрическа енергия чрез рационално нормиране на смесеното осветление. Енергиен форум' 97, Варна, 1997.