

## ЕЛЕКТРИЧЕСКО ОСВЕТЛЕНИЕ КАКВО ТРЯБВА ДА ЗНАЕМ ЗА ОСВЕТЛЕНИЕТО

Запознаването с най-основните въпроси на електрическото осветление и изискванията към осветлеността на жилищните помещения позволява, от една страна, да се постигне едно достатъчно от хигиенна гледна точка осветление в зависимост от предназначението на помещението при икономия на електрическа енергия, а от друга страна, да се направят жилищните помещения по-уютни.

**Основни величини и светлинни свойства.** Определянето както на силата на електрическото осветление, така и на необходимата мощност, вид и местоположение на осветителните тела изисква познаването на някои физични величини, свързани с осветлението на помещенията.

**Светлинен поток** на един светлинен източник е излъчваната от него във всички посоки лъчиста енергия във вид на светлина. Светлинният поток се измерва в лумени.

**Силата на осветлението (осветлеността)** на една равномерно осветена повърхност е отношението на светлинния поток, който пада върху нея, към лицето (площта) на тази повърхност. Осветлеността се измерва в луксове.

Пряко отношение към осветлението на помещенията имат и *светлинните свойства* на осветяваните повърхности. Когато един светлинен поток пада върху повърхността на дадено тяло, част от него преминава през тялото, друга част се поглъща от него, а трета — се

отразява. Различните тела се различават съществено по това, какъв процент от светлината поглъщат, отразяват или пропускат. Например чистото прозрачно стъкло пропуска около 90%, а отразява само около 8% от падащата върху него светлина. При матираното стъкло тези проценти са съответно 75 и 12. Огледалото отразява 70% от падащата върху него светлина и въобще не я пропуска. Светлото дърво отразява 40% от светлината, докато тъмното — само 10%. Бялата мазилка и светлите тапети отразяват около 70% от светлината, докато тъмните тапети — едва 6%. За черната кожа може да се приеме, че въобще не отразява светлина (или отразява около 1%). Всичко това има голямо значение при избора на цвета на стените и ламперните — тъмните стаи се боядисват в светли тонове, докато светли и слънчеви помещения могат да се оцветят с по-тъмни цветове и да се мебелират с по-тъмни мебели. По същата причина е по-правилно входните антрета да се облицоват със светли ламперии.

Важни за осветлението на помещенията са и *светлоразпределителните свойства* на източниците на светлина (светещите тела). Тези свойства определят силата на светлината, която те излъчват в различни посоки. На фиг. 8.17 а е показано светлоразпределението на едно светещо кълбо, а на фиг. 8.17 б — на малък светещ диск. В първия случай светлината се разпространява практически равномерно във всички посоки, а във втория — главно надолу и встрани. Чрез използване на материали с различна способност да пропускат светлината (прозрачни, полупрозрачни, непрозрачни) се произвеждат осветителни тела с най-различни светлоразпределителни свойства.

**Видове осветление.** Трябва да се прави разлика между светлинен източник и осветител. Светлинен източник е самото светещо тяло — електрическа крушка, луминесцентна лампа и др. Светлинният източник заедно с осветителното тяло (абажур, глобус и др.) се нарича осветител.

В зависимост от помещенията и осветителите в жилището се прилагат следните видове осветление:

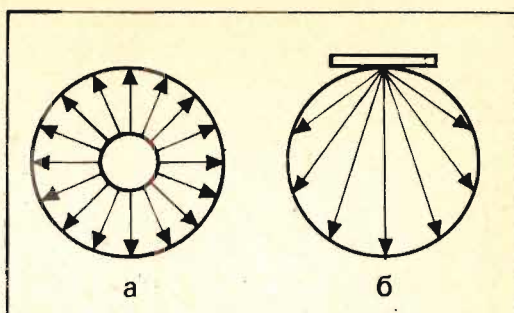
— *общо осветление* — един и същи осветител осветява както цялото помещение, така и отделните работни места в него (използува се за осветяване на холове, по-малки кухни и др.);

— *местно осветление* — работното място (писалищно бюро, работна маса в кухнята) се осветява с отделен осветител, което е по-ико-

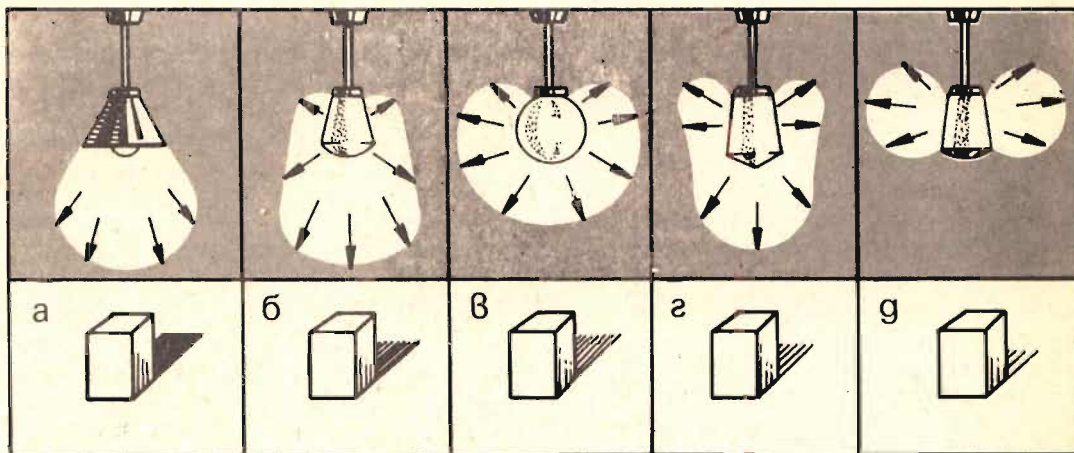
номично и в много случаи по-добро за зрението;

— *комбинирано осветление* — комбинация от общо и местно осветление, което се използва при големи помещения.

Правилният избор на вида на осветлението е от голямо значение както за достатъчната осветленост на помещението и отделните работни места, така и от гледна точка на икономичността на осветлението. Ако например в един хол има обособено работно място (маса,



Фиг. 8.17



Фиг. 8.18

бюро), много по-икономично е да се предвиди местно осветление за бюрото. Неправилно би било необходимата осветеност на работното място да се постига чрез увеличаване на общото осветление на целия хол. Такова разделяне на осветлението във всички случаи ще доведе до икономия на електроенергия най-малко с около 30% спрямо случая на избор на общо осветление.

Според вида на осветителното тяло осветяването на обекта може да бъде:

— *Пряко* (фиг. 8.18 а), при което по-голямата част от светлината се разпределя надолу към осветявания обект. При такова осветление сенките на предметите са много тъмни, а блясъкът на осветените повърхности — много голям. Подходящо е за тавани и мазета.

— *Полупряко* (фиг. 8.18 б), при което значителна част от светлината попада върху тавана. В случая сенките на предметите са по-малко тъмни, а блясъкът на осветените по-

върхности — по-малък. Подходящо е за стълбища, коридори, кухни.

— *Смесено* (фиг. 8.18 в), при което светлинният поток се разпределя сравнително равномерно нагоре и надолу. В резултат сенките на предметите са светли, а блясъкът на осветените повърхности — малък. Подходящо е за холове.

— *Полунепряко* (фиг. 8.18 г), при което по-голямата част от светлината отива към тавана на помещението. При това сенките на предметите стават незначителни (но пластичността на предметите е все още добра), а блясъкът е също незначителен. Подходящо е за осветяване на спални.

— *Непряко* (фиг. 8.18 д), при което почти целият светлинен поток се разпределя нагоре. В резултат пластичността на формите изчезва, сенки няма, няма и блясък на осветената повърхност. Използва се в театри, читални, картинни галерии и др.

Поддържането на осветлението зависи от неговия вид. Прякото и полупрякото осветление се поддържа сравнително лесно чрез почистване на самите осветителни тела. Смесено

Фиг. 8.17. Светлоразпределение на различни източници на светлина

Фиг. 8.18. Видове осветления



ното, полунепрякото и непрякото осветление се поддържат трудно, защото освен почистване на осветителните тела е необходимо и почистване на тавана и стените, тъй като те участвуват до голяма степен в осветлението.

## ХИГИЕННИ ИЗИСКВАНИЯ КЪМ ОСВЕТЛЕНИЕТО

Осветлението на жилищните помещения трябва да осигурява добро виждане без опасност от повреда на зрението. За целта трябва да са спазени изискванията на редица количествени и качествени показатели, характеризиращи осветлеността на обекта.

*Количеството на осветлеността* трябва да бъде достатъчно за осигуряване на необходимата яркост на работната повърхност. Минималната осветленост не трябва да бъде по-малка от посочената в табл. 8.3 за различните видове помещения.

Таблица 8.3

Необходима минимална осветленост на помещенията

Вид на помещението	Минимална осветленост с обикновена лампа, луксове
Спалня	30
Хол, всекидневна	75
Отделно работно място за писмена работа	150
Кухня	75
Баня	50
Коридори, стълбища, антрета	30

Осветлеността се измерва с уреди, чиято чувствителност не се различава много от тази на окото и които се наричат **лукс метри**.

*Равномерността на осветлението* зависи от големината на осветената площ, от броя и вида на осветителните тела, както и от тяхното разположение. Колкото и равномерно да разпръсква светлината едно светещо тяло, осветената от него повърхност е винаги различно осветена на различните си места. Затова, когато се говори за осветленост на една повърхност, винаги се разбира нейната **средна осветленост** — отношението между нейните максимална и минимална осветлености. Ако това отношение е между 2 и 3, се счита, че осветлеността на разглежданата повърхност по отношение на равномерността ѝ е задоволителна.

*Остротата на сенките* на една осветена повърхност трябва да бъде малка. Засенчените места трябва да имат осветленост поне 20% от

осветлеността на добре осветените площи. Пълното премахване на засенчването води до загубване на релефността на предметите. Затова **работното място трябва да бъде осветено така, че да не остава напълно без сенки**. Правилното засенчване се постига чрез подходящо разположение на осветителните тела.

*Блясък* не трябва да се получава нито от осветителното тяло, нито от отражение, защото той заслепява и уморява очите.

*Комбинирането на различни осветления* трябва да се прави така, че те да не си пречат, а взаимно да се допълват. Използването на лампи с различни светлинни спектри в едно и също помещение е нежелателно. Затова **луминесцентни и обикновени лампи не бива да се поставят едновременно в едно помещение**.

*Поддържането на чистотата* на отделните елементи на осветителното тяло (лампа и абажур) е от голямо значение за осветлението, тъй като силното им замърсяване може да намали дори наполовина излъчваната светлина. Редовното почистване на осветителното тяло позволява да се използва лампа с по-малка мощност, което води до икономия на електроенергия.

## СВЕТЛИННИ ИЗТОЧНИЦИ И ОСВЕТИТЕЛНИ ТЕЛА

За битови нужди се използват предимно два вида **светлинни източници** — най-често лампи с нажежаема нишка и по-рядко луминесцентни лампи.

Съвременните лампи с **нажежаема нишка** са с волфрамова спирала (нишка), поставена в балон, напълнен с инертен газ. Основните величини на тези лампи — напрежение във волтове и мощност във ватове — са означени обикновено върху стъкления им балон: произвеждат се за напрежения 110, 120, 130, 150, 220, 230 и 240 В и с мощности (за битови нужди) 15, 25, 40, 60, 75, 100, 150 и 200 Вт. Стъкленият балон може да бъде бял, прозрачен или полупрозрачен. Средният живот на лампите е около 2000 часа, като при това зависи силно от работното напрежение. Така например, ако една лампа за 220 В работи при напрежение, само с 5% по-високо от номиналното, животът ѝ се намалява около два пъти, а ако напрежението е по-високо с 10% (242 В), животът ѝ се намалява три пъти. Ето защо се препоръчва при мрежа 220 В да се купуват лампи за напрежение 240 В. Трябва да се знае, че



светлинният поток на лампи с бял балон е с 20% по-малък от този на лампи с прозрачен балон при една и съща мощност. Освен това с течение на времето светлинният поток намалява с около 20%.

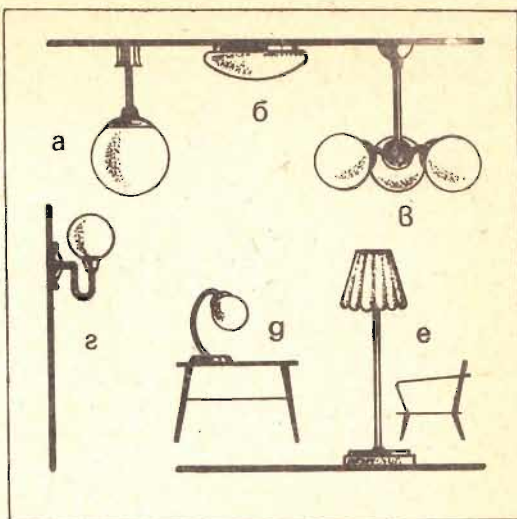
Луминесцентните лампи представляват стъклена тръба, напълнена с инертен газ под ниско налягане. В тръбата има и малко живак, който при запалване на лампата се изпарява. Отвътре лампата е намазана с флуоресциращо вещество. От двете страни на тръбата има два електрода от волфрам, свързани чрез дросели и стартер към мрежата. Луминесцентните лампи са по-икономични, а светлината на някои от тях е доста близка по спектър до дневната. Друго тяхно предимство е ниската (около 50°C) температура на тръбата при светене. Животът на луминесцентните лампи е средно 2–2,5 пъти по-дълъг от този на обикновените лампи. При ниски температури обаче тези лампи работят неустойчиво. Освен това включването им е сложно (нужни са стартерни устройства) и не са подходящи за често пускане и спиране, тъй като при това животът им силно се намалява.

Разнообразието на осветителните тела е изключително голямо, но те могат да се разделят на следните видове (фиг. 8.19):

- *пендели* — единични осветителни тела, висящи на тръба (фиг. 8.19 а);
- *плафонери* — единични осветителни тела, чиято светеща част е монтирана на тавана или на стената (използват се главно за осветяване на ниски помещения) (фиг. 8.19 б);
- *полилеи* — висящи от тавана осветителни тела с две и повече лампи (фиг. 8.19 в);
- *аплици* — стенини осветителни тела с една или две лампи с малка мощност (фиг. 8.19 г);
- *настолни* — подвижни осветителни тела за местно осветление на бюра, работни маси и др. (фиг. 8.19 д);
- *стоящи* — осветителни тела за осветяване на части от жилищни помещения (фиг. 8.19 е).

## ОПРЕДЕЛЯНЕ МОЩНОСТТА НА СВЕТИЛНИТЕ ИЗТОЧНИЦИ И РАЗПОЛОЖЕНИЕТО НА ОСВЕТИТЕЛНИТЕ ТЕЛА

**Мощност.** Необходимата мощност на светлинния източник за битови нужди може да се изчисли по приблизителен начин с достатъчна точност. Трябва да се знае, че за получаване на осветленост 100 лукса с обикновена лам-

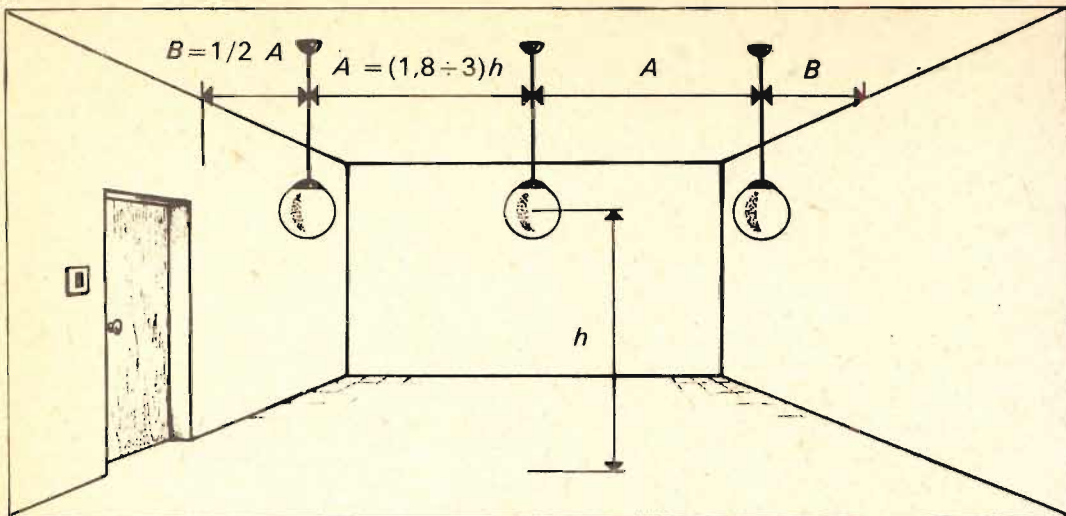


Фиг. 8.19

па с нажежаема нишка за 1 м<sup>2</sup> жилищна площ са необходими 20 Вт мощност. При осветление с луминесцентни лампи за същата осветленост са необходими 7 Вт. Като се има предвид това, ето как може да се определи например необходимата мощност за осветяване на хол с обикновени лампи. От табл. 8.3 се отчита, че необходимата осветленост за хол е 75 лукса. Нека холът има квадратура 25 м<sup>2</sup>. Тъй като за осветленост 100 лукса са необходими 20 Вт/м<sup>2</sup>, то за осветленост 75 лукса ще бъдат необходими  $\frac{75 \times 20}{100} = 15$  Вт/м<sup>2</sup>. Тогава за 25 м<sup>2</sup> ще бъдат необходими  $15 \times 25 = 375$  Вт. Тази осветленост може да се постигне с 3 крушки с мощност 125 Вт.

**Разположение.** Помещенията с малка квадратура (до около 15 м<sup>2</sup>) могат да се осветяват с една лампа, разположена в центъра на тавана. По-големи помещения трябва да се осветяват с две или повече лампи, разположени равномерно (фиг. 8.20). Препоръчва се разстоянието между осветителните тела А да бъде от 1,8 до 3 пъти височината им от пода *h* в зависимост от това, дали осветлението е пряко (1,8) или непряко (3). Разстоянието до стените В трябва да бъде приблизително равно на половината от разстоянието между осветителните тела А. Осветителните тела за общо осветление се разполагат на тавана, близко до прозорците, или на стените до или над прозорците, за да се получи осветление, наподобяващо дневното. Несиметрично спрямо центъра на стаята от тавана се прави излаз за осветителни тела за къта за хранене или за почивка. Местното осветление се осъществява чрез неподвижни стенини

Фиг. 8.19. Видове осветителни тела



Фиг. 8.20

аплици или чрез подвижни осветителни тела, захранвани от контактен излаз. Местно осветление трябва да се предвиди за всяко работно място и място за почивка: в кухнята — маса, печка, мивка и др., в спалнята — при леглата, в дневната — при местата за работа и отмора, в кабинета — на бюрото, при библиотеката, в банята — над мивката.