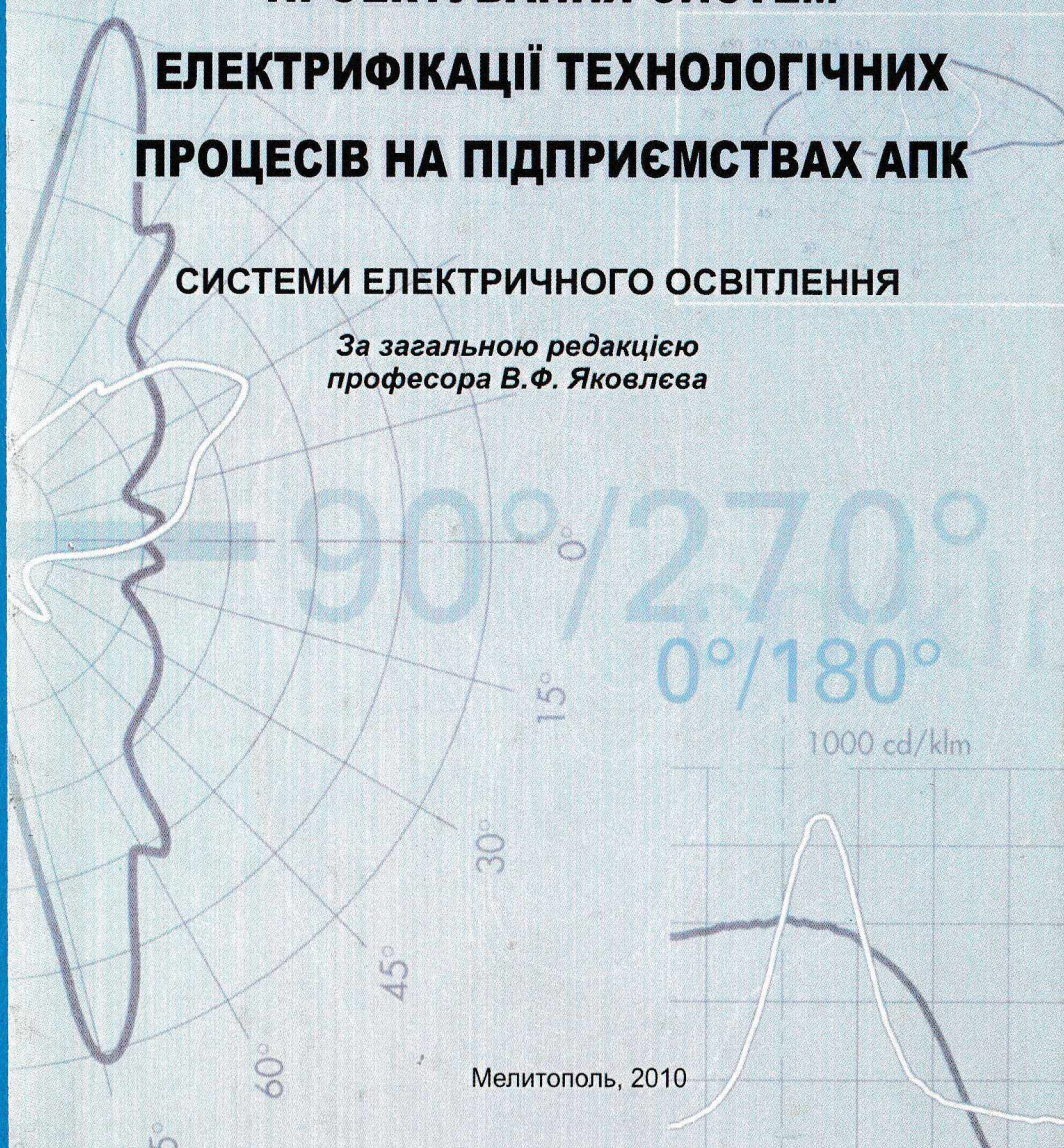


В.Ф. Яковлев, Р.В. Кушлик, С.О. Квітка, Ю.М. Куценко

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

*За загальною редакцією
професора В.Ф. Яковлева*



Мелітополь, 2010

В.Ф. Яковлев, Р.В. Кушлик, С.О. Квітка, Ю.М. Куценко

**ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АПК**

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ

За загальною редакцією професора В.Ф. Яковлева

Мелітополь
2010

УДК 631.171:621.311(075.8)

ББК 40.76

Я 47

Рецензенти: Савченко П.І., доктор технічних наук, професор Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. П. Василенка;

Захарчук О.С., доктор технічних наук професор, завідувач кафедру «Електротехнічні системи електроживлення» Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля;

Діордієв В.Т., кандидат технічних наук, професор, завідувач кафедру «Автоматизація сільськогосподарського виробництва» Таврійського державного агротехнологічного університету

В.Ф. Яковлев, Р.В. Кушлик, С.О. Квітка, Ю.М. Куценко. Проектування систем електрифікації технологічних процесів на підприємствах АПК. Системи електричного освітлення: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Яковлева В.Ф. – Мелітополь, 2010. – 106 с.

Розглянуто найбільш важливі питання, що пов'язані з проектуванням систем електричного освітлення у виробничих приміщеннях на підприємствах АПК: вимог норм технологічного і будівельного проектування та держаних стандартів, вибору систем та видів освітлення, методів світлотехнічних розрахунків, вибору необхідного електрообладнання для систем освітлення, розробці та оформленню необхідного пакету конструкторської документації.

Для викладачів та студентів аграрних вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації за спеціальностями «Енергетика сільськогосподарського виробництва» і «Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі».

Буде корисним для інженерно-технічних працівників, діяльність яких пов'язана з проектуванням електричного освітлення та експлуатацією електрообладнання цих систем на підприємствах АПК.

В.Ф. Яковлев, Р.В. Кушлик, С.О. Квітка,
Ю.М. Куценко, 2010

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
1 СВІТЛОТЕХНІЧНІ РОЗРАХУНКИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ	5
1.1 Вибір системи і виду освітлення	6
1.2 Вибір типу джерел світла та світильників	10
1.3 Вибір нормованої освітленості	12
1.4 Вибір коефіцієнту запасу	14
1.5 Розміщення світильників	14
1.6 Вибір методу світлотехнічного розрахунку	17
1.6.1 Метод коефіцієнта використання світлового потоку	19
1.6.2 Метод питомої потужності	21
1.6.3 Точковий метод лінійних ізолюкс	26
1.6.4 Точковий метод просторових ізолюкс	30
2 ЕЛЕКТРИЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ СИСТЕМИ ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ	34
2.1 Вибір системи живлячої та групової мереж, напруги і джерела живлення	35
2.2 Компоновка освітлювальної мережі	37
2.2.1 Розмітка на плані приміщень місць встановлення електроприймачів та комутаційних апаратів системи електричного освітлення	37
2.2.2 Вибір місця установки освітлювальних щитків, знижувальних трансформаторів і способу їх живлення	38
2.2.3 Розмітка на плані приміщень освітлювальних мереж	39
2.3 Вибір марки проводів і способів їх прокладки	40
2.4 Розрахунок перерізу проводів	42
2.5 Вибір типу щита, апаратури керування та захисту мереж від коротких замикань та перевантажень	45
2.6 Організація технічної експлуатації освітлювальних установок	47
3 СКЛАДАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПРИНЦИПОВИХ СХЕМ ТА СХЕМ РОЗТАШУНКУ ОСВІТЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	51
4 ПРИКЛАДИ РОЗРАХУНКІВ	56
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ	78
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	82
ДОДАТКИ	84

ПЕРЕДМОВА

Розвиток сільськогосподарського виробництва усе в більшій мірі базується на сучасних технологіях, які широко використовують електричну енергію. В цьому сенсі, при науковій організації праці у сільському господарстві, як і у промисловості, якість освітлення займає одне із найважливіших місць. Без штучного освітлення сьогодні не можливе жодне виробництво. Науковими дослідженнями встановлено, що світло електричних ламп впливає не тільки на продуктивність тварин або птиці, але і якісно змінює сам технологічний процес, сприяє його переводу в автоматичний режим. Наприклад, створення штучного дня (по тривалості та інтенсивності) дозволяє регулювати фізіологічні процеси у тварин, підтримувати найвищу продуктивність птиці. Автоматизовані системи штучного освітлення та опромінення у сільськогосподарському виробництві підвищують продуктивність праці на 10-12 відсотків, дозволяють забезпечити значну економію електричної енергії.

Раціональне використання освітлювальних установок передбачає знання їх будови і методів розрахунку, принципів складання пакету необхідної документації для подальшої реалізації проектних рішень. В іншому випадку, як свідчить практика, і технологічний, і економічний ефекти можуть бути негативними. Перш ніж здійснити виконання систем електричного освітлення слід обґрунтувати необхідність виконання даної роботи, співставити її з раніш виконаними подібними видами робіт, здійснити необхідні розрахунки як системи в цілому, так і окремих її елементів. А це, в свою чергу, вимагає використання накопиченого досвіду, організації пошуку ефективних технічних рішень. Вся ця сукупність дій з обґрунтування та прийняття необхідних рішень і складає суть процесу проектування вище названих систем, що завершується розробкою проектної документації, на основі якої реалізуються прийняті рішення.

Допомогти студентам систематизувати та поглибити знання у принципах розробки та оформлення конструкторської документації, яка пов'язана з проектуванням систем електричного освітлення на підприємствах АПК, є метою цього посібника.

1 СВІЛОТЕХНІЧНІ РОЗРАХУНКИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЕЛЕКТРИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ

Проектування систем електричного освітлення (див. рисунок на вкладці в кінці посібника) передбачає визначення кількісних та якісних показників штучного освітлення, значення яких забезпечує необхідні умови для здорової роботи людини. Дослідженнями встановлено, що при сучасному інтенсивному виробництві правильно спроектоване освітлення дозволяє підвищити продуктивність праці на 10-12 %. Високий рівень освітленості (40-70 лк) впливає на збільшення продуктивності тварин і птиці. Створення штучного дня (по тривалості та інтенсивності) дозволяє регулювати фізіологічні процеси у тварин, стимулювати ріст рослин та інше.

Тому якість освітлення місць виконання роботи у виробничих приміщеннях є одним із важливих питань, яке необхідно вирішувати як для промислових так і для сільськогосподарських об'єктів.

Метою цієї глави є ознайомлення студентів зі складовими частинами проектів електричного освітлення виробничих приміщень об'єктів сільськогосподарського призначення, методиками відповідних розрахунків та виконання необхідних графічних матеріалів, які застосовуються при здійсненні монтажу систем електричного освітлення.

В результаті вивчення матеріалу даної глави студент повинен:

- **знати** основні нормативні документи, на яких базується проектування систем електричного освітлення, складові частини цих проектів, методики відповідних розрахунків, номенклатуру основних джерел оптичного випромінювання освітлювальних установок, електротехнічного обладнання, яке застосовується в освітлювальних мережах, принципи його застосування з урахуванням вимог монтажу та подальшого його експлуатування;

- **вміти** правильно використовувати нормативні документи, визначати види та системи оптичного освітлення, джерела оптичного випромінювання та типи світильників, методи світлотехнічних та електротехнічних розрахунків, вибирати найбільш доцільне електрообладнання систем електричного освітлення, виконувати графічні матеріали, складати розрахункові та електричні схеми освітлювальної мережі.

Проект електричного освітлення будь-якого об'єкту містить три розділи: світлотехнічний, електротехнічний та кошторисно-фінансовий. У даному посібнику будуть розглянуті тільки перші два розділи проекту

освітлення, а методика техніко-економічних розрахунків більш детально розглядається у спеціальній літературі.

Світлотехнічна частина проекту включає:

- вибір системи і виду освітлення;
- вибір нормованої освітленості;
- вибір коефіцієнту запасу;
- вибір джерела світлу та типу світильників;
- розрахунок розміщення та кількості світильників;
- вибір методу світлотехнічного розрахунку;
- визначення установленої та питомої потужності.

1.1 Вибір системи і виду освітлення

Система освітлення – сукупність джерел оптичного випромінювання об'єднаних по певній схемі розташування.

Вид освітлення – це класифікація систем освітлення за своїм функціональним призначенням у виробничому процесі по забезпеченню безперервної дії цієї системи.

Як системи освітлення так і їх види призначені для забезпечення необхідних умов видимості у зоні робочих місць або оточуючого простору виробничого об'єкту.

В практиці освітлення виробничих об'єктів використовуються системи *загального, місцевого та комбінованого* освітлення. У свою чергу система загального освітлення розрізняється на два способи розташування джерел випромінювання: *рівномірне та локалізоване*. При рівномірному освітленні відстань між джерелами випромінювання у ряду і між рядами при розташуванні дотримується незмінним. При *локалізованому* розташуванні положення кожного джерела випромінювання визначається міркуванням вибору найвигіднішого напрямку світлового потоку і усунення затінок на освітлювальному робочому місці та цілком залежить від розташування технологічного обладнання.

Місцеве освітлення служить для забезпечення необхідного рівня видимості тільки у границях робочої поверхні. Світильники місцевого освітлення можуть бути або *стаціонарними, або переносними*.

Комбіноване освітлення – це сукупність загального і місцевого.

При виборі систем освітлення необхідно користуватися наступними міркуваннями:

- *загальну рівномірну* систему освітлення найбільш доцільно застосовувати у приміщеннях:

- а) де виконуються відносно грубі роботи;
- б) в яких робочі поверхні розташовані з великою щільністю або робота ведеться по всій площині;
- в) громадського призначення, навчальних та побутових;

г) тваринницьких та інших сільськогосподарських приміщеннях, де нормована освітленість не перевищує 50 лк для ламп розжарювання та 150 лк для газорозрядних ламп:

- до *переваг* загального рівномірного освітлення необхідно віднести:

а) забезпечення рівномірного розподілу освітленості загального рівня по всій площині приміщення;

б) застосування світильників і джерел випромінювання одного типу і потужності;

в) однакова висота підвісу;

г) малий коефіцієнт пульсації;

д) не заважає робочі місця;

е) конструктивно не пов'язане з технологічним обладнанням;

ж) не потребує зміни при перестановці робочих місць;

- до *недоліків* загального рівномірного освітлення можна віднести:

а) потребує використання джерел випромінювання більшої потужності ніж при локальному;

б) не забезпечує необхідний рівень освітленості і напрямок світлового потоку на робочих поверхнях, які можуть бути закритими близько розташованим обладнанням і самим працюючим;

- *локалізована* система освітлення використовується у випадках:

а) великих розмірів освітлюваних поверхонь;

б) розміщення технологічного обладнання зосередженими групами, або рядами;

- до *переваг* локалізованої системи освітлення можна віднести:

а) потрібна потужність джерела випромінювання, як правило менше, ніж при загальному рівномірному освітленні;

б) дозволяє краще освітити робочі поверхні за рахунок усунення тіней від обладнання та самого працівника;

в) забезпечити необхідний напрямок світлового потоку;

- до *недоліків* локалізованої системи освітлення відносяться:

а) потребує розрахунку освітленості на різних ділянках виробничої поверхні;

б) необхідність індивідуального вибору типу світильників і джерел випромінювання згідно з розташуванням та особливостями робочих місць;

в) те, що може бути різна висота підвісу світильників;

г) конструктивна прив'язка до робочого місця;

д) потребує зміни при перестановці робочих місць;

- у виробничих приміщеннях забороняється використання тільки **місцевого** освітлення;

- до *переваг* місцевого освітлення можна віднести:

а) менша потужність джерела випромінювання;

б) можливість переносу світильників у місця, безпосереднього виконання робіт;

в) можливість забезпечити необхідний напрямок світлового потоку:

- до *недоліків* відносяться такий самий перелік, що і системи локалізованого загального освітлення та необхідність виконання окремої електричної мережі і на іншу напругу; обов'язкова необхідність доповнення системою загального освітлення;

- **комбіновану** систему доцільно використовувати:

а) при створенні належних умов видимості у границях робочих поверхонь сумісною дією загального та локалізованого освітлення:

б) при високому рівні необхідної освітленості;

в) при нещільному і фіксованому розташуванні робочих місць;

г) при необхідності в певному або змінному напрямку світлового потоку;

д) при недоступності робочих поверхонь для загального освітлення завдяки затінення їх частинами технологічного обладнання:

е) при виконанні робіт високої точності;

ж) при особливих вимогах до якості освітлення;

- до *гідності* комбінованої системи освітлення відносяться:

а) можливість отримання значно високої освітленості на робочих поверхнях;

б) забезпечення певного і змінного напрямку світлового потоку;

в) можливість освітлення внутрішніх порожнин предметів;

- *недоліками* комбінованої системи є:

а) необхідність більш високих капітальних вкладень, ніж при системі загального освітлення;

б) такі ж самі, що позначені у пунктах а-д недоліків локалізованої системи;

- слід *знати*, що загальне рівномірне освітлення у комбінованій системі повинно забезпечувати не менш, ніж 10 % нормованої освітленості незалежно від типу ламп локалізованого або місцевого освітлення, але не нижче 50 лк при лампах розжарювання та 150 лк при газорозрядних лампах.

За видом освітлення, згідно СНІП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение», може бути:

- *робоче*, призначенням якого є забезпечення необхідної освітленості на робочих поверхнях;
- *чергове*, яке призначено для освітлення приміщень у темній період доби;
- *охоронне*, яке виконується для освітлення територій виробничих об'єктів зовні приміщень;
- *аварійне*, яке застосовується при відмові робочого освітлення і призначене або для евакуації людей, або продовження виробничого процесу.

Для визначення виду освітлення при проектуванні, необхідно враховувати наступні рекомендації:

- *робоче* освітлення є основним видом і застосовується на всіх виробничих ділянках і робочих місцях;
- *чергове* освітлення вживають:

а) для догляду за тваринами у нічний період доби. При цьому загальна кількість світильників складає:

1) у приміщеннях для отримання тварин – 10 % від загальної кількості;

2) у пологових відділеннях – 15 % від загальної кількості;

- *аварійне* освітлення для продовження робіт на сільськогосподарських об'єктах влаштовують:

- а) на інкубаторних станціях, ветеринарних пунктах, зернопунктах, які мають протравлювачі, сушильних установках, диспетчерських пунктах, установках водозабезпечення, каналізації та теплофікації;
- б) у випадках порушення нормального обслуговування хворих;
- в) у випадках коли перебої у освітленні приміщення веде до припинення обслуговування обладнання, що може викликати пожежу, вибух, отруєння людей;

- *аварійне* освітлення для евакуації людей влаштовують:

- а) при загрозі масового травматизму, у місцях скупчення людей (більш ніж 100 чоловік);

- б) у виробничих приміщеннях з числом працюючих більш ніж 50 людей;

- в) у дитячих установах, незалежно від кількості перебування у них дітей;

- *аварійне* освітлення для продовження роботи повинно забезпечувати на робочих місцях, які потребують обов'язкового обслуговування, освітленість не менш ніж 5 % від нормованих умов освітлення;

- для живлення системи аварійного освітлення повинно застосовувати або резервне, або автономне джерело живлення;

- освітленість, яка створюється аварійним освітленням для евакуації людей, повинна бути, не менш, як 0,5 лк на стелі по вісі основних проходів і на сходах сходов, а в зовнішніх установках 0,2 лк;

- світильники аварійного освітлення повинні відрізнятися від світильників робочого освітлення.

1.2 Вибір типу джерел світла та світильників

Електричним джерелом світла є пристрій, який перетворює електричну енергію в променисту енергію оптичного спектру з довжиною хвиль від 1 до 10^6 нм. Із п'яти класів електричних джерел світла у сільськогосподарському виробництві найбільш розповсюджені знайшли два:

- джерела *теплого* випромінювання (лампи розжарювання);
- газорозрядні джерела *оптичного* випромінювання низького, високого і надвисокого тиску.

Лампи розжарювання відрізняються між собою *електричними, світлотехнічними та експлуатаційними* характеристиками. До *електричних* характеристик відносяться: номінальна напруга, номінальна потужність, рід струму (постійний, змінний). Основною *світлотехнічною* характеристикою лампи є випромінюваний світловий потік Φ_{λ} , який залежить від електричних характеристик та температури розігріву нитки розжарення.

Експлуатаційними характеристиками, які визначають економічні показники роботи ламп, є світлова віддача та номінальний термін служби.

Промисловістю випускаються різноманітні лампи розжарювання. Найбільше застосування знайшли лампи: *загального* призначення, *кварцові галогенні* лампи та *лампи-термовипромінювачі* з різними характеристиками. Номенклатура, технічні параметри та умовні позначення перелічених типів ламп розжарювання наведені у таблицях А1.1 - А1.2 та рисунках А1.1 - А1.3 додатку А1.

Для підвищення ефективності джерел оптичного випромінювання все більше звертають увагу на газорозрядні лампи, доля яких в структурі виробництва неухильно зростає.

Газорозрядною лампою називають джерело, в якому оптичне випромінювання виникає в результаті електричного розряду в газах, парах металів або їхніх сумішах. В залежності від робочого тиску газового середовища в колбі всі типи ламп поділяються на: *низького* тиску (приблизно від 0,1 до 10^4 Па); *високого* (від $3 \cdot 10^4$ до 10^6 Па) і *зверху високого* тиску (більше 10^6 Па).

Люмінесцентні лампи *низького* тиску розрізняють по формі і розмірам колби, потужності і спектральному складу або кольору випромінювання.

Із газорозрядних ламп *високого* тиску, які використовуються в якості джерел видимого випромінювання, необхідно відзначити лампи типів ДРЛ, ДРИ, ДНаТ, ДКсТ.

Номенклатура, технічні параметри та умовні позначення перелічених типів газорозрядних ламп наведені у таблицях А2.1 - А2.2 та рисунках А2.1 - А2.2 додатку А2.

В процесі проектування при виборі джерела світла *необхідно* враховувати наступне:

- для загального освітлення приміщень основного виробничого призначення (утримання тварин, птиці і звірів) слід, як правило, застосовувати газорозрядні джерела світла низького тиску (люмінесцентні лампи типу ЛБ, ЛБР, ЛД та ін.);

- для приміщень підсобного призначення рекомендується застосовувати лампи розжарювання;

- дозволяється для освітлення приміщень основного виробничого призначення застосування ламп розжарювання, але це необхідно з'ясувати з рекомендаціями [1, 18] (додаток ГЗ, таблиця ГЗ.1.);

- для освітлення території сільськогосподарських підприємств, виробничих площадок, проїздів слід, як правило, застосовувати газорозрядні джерела світла високого і низького тиску, але дозволяється застосування ламп розжарювання при з'ясуванні з рекомендаціями [4.1] (додаток ГЗ, таблиця ГЗ.1)

- для аварійного освітлення можна використовувати тільки лампи розжарювання;

- для аварійного освітлення допускається використовувати газорозрядні лампи низького тиску при умові, що їх живлення у всіх режимах буде здійснюватися від мережі змінного струму напругою не нижче, ніж 90 % від номінального;

- застосування ламп типів ДРЛ, ДРИ та ксенонових для аварійного освітлення *заборонено*;

- відхилення живлячої напруги від номінальної значно впливає на характеристики ламп;

- у ламп розжарювання в матованих колбах світловий потік на 3%, в опалових – на 10 %, із молочного скла – на 20 % нижче, ніж в прозорій колбі;

- лампи розжарювання загального призначення необхідно експлуатувати при відносній вологості оточуючого середовища не більш, ніж 98 %, температурі від мінус 60 °С до плюс 50 °С та зовнішньому тиску 68 – 101 кПа;

- лампи розжарювання не дозволяють майже короткочасного зіткнення з водою у робочому режимі;

- люмінесцентні лампи зберігають номінальні параметри при температурі оточуючого повітря 20 – 25 °С;

- лампи розжарювання у сільськогосподарському виробництві найбільш *переважні*: при низьких та середніх рівнях освітленості (не

більш 50 лк); у світильниках місцевого освітлення при загальній системі освітлення приміщення люмінесцентними лампами; у переносних світильниках; у приміщеннях з частими вмиканням та відключенням ламп і т.п.

Найбільш детальніше з номенклатурою, конструкцією та технічними характеристиками можна ознайомитися по [2, 3, 4, 7].

Світильник – це сукупність джерела світла і арматури, яка призначена для раціонального перерозподілу і кутової концентрації світлового потоку, захисту очей від чересзірної яскравості, кріплення та захисту від механічних пошкоджень і забрудненості.

Основними **характеристиками** світильників є [3, 4, 7]:

- тип *джерела світла*, для якого призначено світильник (Н – лампа розжарювання загального призначення, И – кварцові галогенні лампи розжарювання, Л – прямі люмінесцентні лампи, Ф – фігурні люмінесцентні лампи, Р – ртутні лампи типу ДРЛ, Г – металогалогенні лампи типу ДРИ, Ж – натрієві лампи, С – дзеркальні лампи-світильники, К – ксенонові трубчаті лампи);

- *кількість* ламп у світильнику;

- *спосіб встановлення* світильника;

- *світлорозподіл* – розподіл світлового потоку в просторі, визначається класом світильника (прямого світла – П, переважно прямого світла – Н, розсіяного світла – Р, переважно відбитого світла – В, відбитого світла – О), або типом кривої світла (концентрована – К, глибока – Г, косинусна – Д, напівширока – Л, широка – Ш, рівномірна – М, синусна – С);

- *коефіцієнт корисної дії* η вказує, яку частку становить світловий потік світильника Φ_c від світлового потоку встановленої лампи Φ_d : $\eta = \Phi_c / \Phi_d \cdot 100\%$;

- *захисний кут світильника* γ характеризує зону, в межах якої око спостерігача захищено від прямої дії лампи;

- *потужність* ламп, на яку розраховано світильник;

- *кліматичне виконання* світильника;

- *категорія розміщення*.

Умовні позначення світильників (за ГОСТ 17677-82) представлені на рисунку

1.1.

Приклади умовного позначення світильників за ГОСТ 17677-82:

НСП03×60-001-У3 – світильник з лампою розжарювання, підвісний, промислового призначення, серії 03, з однією лампою потужністю до 60 Вт, модифікації 001, для районів з помірним кліматом, для установки в закритих неопалованих приміщеннях.

Номенклатура та технічні параметри деяких світильників наведені у таблицях А4.1 - А4.2 додатку А4. Більш поширену інформацію можна отримати у [2, 4, 7].

1.3 Вибір нормованої освітленості

Вибір нормованої освітленості виконується по нормам ДНБ В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення. Норми проектування» в залеж-

ності від характеристики зорових робіт, виду і системи освітлення, розміру об'єктів, контрасту цього об'єкту з фоном і характеристики фону, а також від виду ламп.



Рисунок 1.1 – Позначення світильників

При освітленнях всередині приміщення $E_{н} \geq 50$ лк рекомендуються люмінесцентні лампи. При низьких рівнях освітленості ($E_{н} < 50$ лк) використання цих ламп недопустимо.

Нормована освітленість при проектуванні штучного освітлення зданий і будівель для зберігання сільськогосподарської продукції, тваринницьких і птахівничих приміщень визначають по спеціальним таблицям, які приведені в таблиці А3.1 додатку А3. При цьому необхідно пам'ятати, що в приміщеннях для утримання тварин освітленість проходів для прибирання гною повинна складати 25 % від нормованої для даного приміщення, але не менше 10 лк [2].

**Здано у виробництво 04.12.2010 р. Підписано до друку 15.12.2010 р.
Формат 297х420/4
Папір офсетний. Гарнітура "Таймс". Друк "RISO".
Тираж 50 прим. Зам. № 225**

**Друкарня і видавництво «Люкс», ЧП Верескун В.М.
(свідоцтво ДК-1125 від 21.11.2002)
72312, м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10
Тел.: (06192) 6-88-38**