

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

**Тема раздела:** «Электрическое освещение и облучение».

**Наименование работы:** Расчёт общего освещения методом коэффициента использования светового потока

**Цель работы:** Приобрести практические навыки по расчёту общего освещения методом коэффициента использования светового потока

**Оснащение рабочего места:** методические указания и задания для практических занятий, справочная литература.

**Литература:** 1. А.П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. «Электропривод и электрооборудование»; Москва «КолосС» 2016. (стр.103)

**Норма времени:** 90 минут (2 часа)

**Контрольные вопросы:**

1. Какова роль освещения в сельскохозяйственных помещениях?
2. Назовите основные виды светильников, применяемые в сельскохозяйственных помещениях?
3. Какие осветительные установки в сельском хозяйстве Вам известны?
4. В чем заключается эффект от регулирования освещенности в птичниках?

**Программа работы:**

Для расчётов пользоваться данными практического занятия № 3.

Расчёт осветительных установок методом коэффициента использования светового потока, применяют при определении общего равномерного освещения горизонтальных поверхностей с учётом отражения от стен и потолка светового потока.

1. Высота подвеса  $h_p$  светильника над рабочей поверхностью (м).
2. Расстояние  $L$  (м) между лампами накаливания или рядами люминесцентных ламп (м).
3. Число рядов светильников.
4. Число светильников в ряду.
5. Общее число светильников в помещении.
6. Определить индекс помещения по формуле:

$$i = S / [h_p (a + b)], \quad (1)$$

где  $S$ - площадь освещаемой поверхности,  $m^2$ ;

$h_p$  – расчётная высота, м;

$a$  и  $b$ - длина и ширина помещения, м.

7. Определить коэффициент использования светового потока -  $\eta$  по таблице №2 в приложении. Значения коэффициента отражения стен и потолка в зависимости от характера отражающей поверхности приведены в таблице №3.

8. Определить уровень нормированной освещенности в приложении табл.4.

9. Определить коэффициент запаса  $k$  и минимальной освещённости  $Z$  в приложении таблицы 5; 6. Коэффициент минимальной освещенности  $Z$  характеризует неравномерность освещения. Он является функцией многих переменных, точное его определение затруднительно, но в наибольшей степени он зависит от отношения расстояния между светильниками к расчетной высоте ( $L / h$ ).

При расположении светильников в линию (ряд), если выдержано наиболее выгодное отношение  $L / h$ , рекомендуется принимать  $Z = 1,1$  для люминесцентных ламп и  $Z = 1,15$  для ламп накаливания и ДРЛ.

Отношения  $L/h$  для некоторых типов светильников следующие: Г, Гс - 0,9...1,0; ОД, ОДОР, ПВПП, ШОД, НОГЛ, ВЛН - 1,3...1,5; ПО-21, СК-300, УП, ПВЛМ, У, СО, ВЗГ-1,6...1,8; ШМ, ППР, ППД, ПУ, СХ-2,0...2,25.

10. Вычислить по формуле световой поток одного источника света (лм):

$$\Phi = [E_{\min} KSZ] : [N\eta] \quad (2)$$

11. Подобрать по таблице 8 или 9, лампу ближайшую по световом потоку, и определить  $P_{расч.}$  одной лампы (Вт).

Если ближайшие стандартные лампы имеют световой поток, отличающийся от расчётного более чем на - 10... + 20%, то выбирают лампу с большим световым потоком.

12. Определяют суммарную мощность светильников (Вт):

$$P_{уст.} = P_{расч.} \cdot N \quad (3)$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1 - Исходные данные по вариантам

№ вар	Тип помещения	Размеры помещения			Удельная мощность на освещение
		a (м)	b (м)	h (м)	Вт/м <sup>2</sup>
1.	Слесарно-механич. мастер.	5	10	3	12
2.	Коровник	10	40	3	4
3.	Телятник	10	20	3	3,7
4.	Свинарник - маточн.	20	80	4	4,5
5.	Свинарник - откорм.	15	45	3	2,5
6.	Овчарня	20	120	3	3,5
7.	Птичник	20	60	3,5	5,0
8.	Зернохранилище	30	90	6	2
9.	Склады оборудован.	20	80	4	3
10.	Контора	4	6	2,8	16
11.	Магазин	5	20	3	21
12.	Школа (класс)	5	10	3	30
13.	Баня	5	6	2,5	33
14.	Мельница	6	10	6	14
15.	Весовая	4	6	3	12
16.	Склад мин. удобр.	6	24	6	2
17.	Лаборатория молоч.	4	4	2,5	15
18.	Склад мин. удобр.	8	10	4	2
19.	Весовая	4	4	3	12
20.	Мельница	8	24	5	14
21.	Баня	6	6	2,5	33
22.	Школа (спортзал)	10	40	4	30
23.	Магазин	4	15	3	21
24.	Контора	6	12	3	16
25.	Склады оборудования	10	40	4	3
26.	Зернохранилище	20	40	6	2
27.	Птичник	15	45	3	5,0
28.	Овчарня	20	80	3	3,5
29.	Свинарник - откорм.	20	40	4	2,5
30.	Телятник	10	30	3	3,7

Таблица 2- Коэффициенты использования светового потока осветительных установок со светильниками ЛСП 15, ЛСП 21, ЛСХ 10 и ПВЛМ без решетки с лампами ЛБР

Индекс По помещения $i$	Коэффициенты использования $\eta$ (%) при коэффициентах отражения потолка, стен и рабочей поверхности $\rho_{п} \cdot \rho_{с} \cdot \rho_{р}$ , %				
	70·50·30	70·50·10	50·30·10	30·10·10	0·0·0
0,5	28	27	20	13	11
0,6	33	32	22	17	14
0,7	38	36	27	20	17
0,8	42	40	30	23	20
0,9	47	44	34	26	22
1,0	51	47	37	29	25
1,1	54	50	39	31	27
1,25	57	53	42	34	29
1,5	63	57	47	38	33
1,75	67	61	50	42	36
2	70	63	53	44	38
2,25	73	66	55	47	40
2,5	76	68	57	49	42
3	80	71	60	52	44
3,5	82	73	62	54	46
4	85	75	64	56	48
5	90	79	69	61	52

Таблица 3

Характер отражающей поверхности	Коэффициент отражения стен и потолка, %
Побеленный потолок, побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами	70
Побеленные стены при незавешенных окнах, побеленный потолок в сырых помещениях, чистый бетонный и светлый деревянный потолки	50
Бетонный потолок в грязных помещениях, деревянный потолок, бетонные стены с окнами, стены, оклеенные светлыми обоями	30
Стены и потолки в помещениях с большим количеством темной пыли, сплошное остекление без штор, стены из красного нештукатуренного кирпича, стены с темными обоями	10

Таблица 4- Нормы освещённости для животноводческих и птицеводческих помещений

Тип помещения	Поверхность, для которой нормируют освещенность	Освещенность, лк	
		при газоразрядных ламп	при лампах накаливания
<i>Крупный рогатый скот молочного направления</i>			
Для содержания коров и ремонтного молодняка: зона кормления	Пол, зона расположения кормушек	75*	30
стойла, секции, боксы	Пол	50	20
Для содержания быков-производителей	»	75	30
Родильное отделение: для отела коров	»	150	100
для санитарной обработки коров	»	75	30

Профилакторий, помещение для содержания телят	»	100	50
Телятники	»	100	50
<i>Крупный рогатый скот мясного направления</i>			
Денники и секции для коров-кормилиц с телятами	Пол	75	30
Для доращивания молодняка	»	50	20
Для откорма молодняка (стойла, секции, боксы)	»	50	20
<i>Свиньи</i>			
Для содержания хряков-производителей, свиноматок, поросят-сосунов, отъемышей и ремонтного молодняка	Пол	75	30
Для содержания ремонтного поголовья	»	50	20
<i>Овцы</i>			
Для содержания: маток, баранов, пробников, молодняка после отбивки валухов	Пол	—	30
Тепляк с родильным отделением	» в (клетки)	100	50
<i>Птица</i>			
Для напольного содержания кур промышленного стада	Пол	75**	30
Для клеточного содержания кур	Кормушки	75*	30
Для содержания родильного стада кур	Пол	75**	30
Для выращивания ремонтного молодняка кур	»	75**	30
Для напольного выращивания бройлеров	»	75**	30
Для клеточного выращивания бройлеров	Кормушки	75**	30

\* Во время доения освещенность на вымени коровы должна быть не менее 150 лк.

\*\* Возможность регулирования освещенности должна быть обеспечена в диапазоне: 30...75 лк для напольного содержания кур промышленного стада, для клеточного содержания кур, для содержания родильного стада кур; 6...75 лк для выращивания ремонтного молодняка кур; 5...75 лк для напольного выращивания бройлеров, для клеточного выращивания бройлеров.

Таблица 5- Значения коэффициента запаса

Освещаемое помещение	Коэффициент запаса k	
	При лампах накаливания	При газоразрядных лампах
С незначительным выделением пыли, копоти, дыма (производственный цех, общественно-бытовое помещение и т. п.)	1,3	1,5
Со средним выделением пыли, копоти, дыма (деревообделочная мастерская и т. п.)	1,5	1,8
С большим выделением пыли, копоти, дыма (мельница, кузница и т. п.)	1,7	2,0
Животноводческое помещение	1,15	1,3
Наружное освещение	1,3	1,5
Прожекторное освещение	1,5	-

Таблица 6- Значение коэффициентов минимальной освещенности

Тип светильника	Коэффициент минимальной освещенности z при отношении L/h			
	0,8	1,2	1,6	2,0
«Универсаль» без рассеивателя	1,2	1,15	1,25	1,5
«Глубокоизлучатель» эмалированный	1,15	1,1	1,2	1,4
ПО-17, ПО-18, ПО-21	1,0	1,0	1,2	1,2

Для светильников, не указанных в таблице, при расположении их, близком к наивыгоднейшему, коэффициент z принимают равным 1,1...1,15.

Таблица 7- Технические характеристики светильников ЛСП18 и НСП21

Тип светильника	Тип и мощность лампы	Класс светораспределения	Кривая силы света (КСС)	КПД	Световой поток, излучаемый в нижнюю полусферу $\Phi_{\text{нп}}$ , лм	Габаритные размеры, мм
ЛСП18-18	ЛБ-18	П	Д-1	0,7	0,63	720×152×204
ЛСП18-36	ЛБ-36	П	Д-1	0,7	0,63	1330×152×204
ЛСП18-58	ЛБ-58	П	Д-1	0,7	0,63	1630×152×204
ЛСП18-2×18	ЛБ-18	П	Д-1	0,7	0,63	720×270×204
ЛСП18-2×36	ЛБ-36	П	Д-1	0,7	0,63	1330×270×204
ЛСП18-2×58	ЛБ-58	П	Д-1	0,7	0,63	1630×270×204
ЛСП18-2×40	ЛБР-40	Н	Д-2	0,85	0,68	1310×160×173
ЛСП18-2×65	ЛБР-65	Н	Д-2	0,85	0,68	1610×160×173
НСП21-100(200)	БК-215-225	П	Д-2	0,75	0,67	365

Таблица 8- Лампы накаливания общего назначения

Типы лампы	Мощность лампы, Вт	Световой поток, лм
Б 215-225-40	40	460
БК 220-240-40	40	450
Б 215-225-60	60	715
БК 215-225-60	60	790
БК 230-240-60	60	775
БК215-225-75	75	1020
Б 230-240-75	75	935
БК220-230-100	100	1450
Б 215-225-150	150	2100
Б 215-225-200	200	2920
Г 230-240-300	300	4560

Таблица 9- Люминесцентные лампы низкого давления

Типы лампы	Мощность лампы, Вт	Световой поток, лм	Средняя продолжительность горения, ч.
ЛБ 20-1	20	1200	15000
ЛБ 40-1	40	3200	15000
ЛБ 80-1	80	5400	12000
ЛД40-1	40	2600	15000
ЛД 80	80	4300	12000
ЛДЦ 30-1	30	1500	15000
ЛДЦ 40-1	40	2200	15000
ЛДЦ 80	80	3800	12000
ЛТБ 30	30	2020	15000
ЛТБ 40-1	40	3150	15000
ЛТБ 80	80	5200	12000
ЛХБ 30	30	1940	15000
ЛХБ 40-1	40	3100	15000
ЛХБ 80-1	80	5200	13000

Ответы отправлять по адресу [hivinceva.n.v@mail.ru](mailto:hivinceva.n.v@mail.ru)