

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
ОБРАЗОВАНИЯ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ А.А. ЕЖЕВСКОГО»**

А.В. РУДЫХ

СВЕТОТЕХНИКА

Учебно-методические указания для самостоятельной работы
студентов энергетического факультета

Направления подготовки 13.02.03 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль – «Электроснабжение»,
Уровень подготовки – бакалавр

Молодежный 2020

УДК 621.31:631.(075.8)

Учебно-методические указания: «Светотехника» для самостоятельной работы по дисциплине «Светотехника» рекомендовано к изданию методической комиссией энергетического факультета Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского.

Рецензент:

К.т.н., доцент С.В. Подъячих

Рудых А.В.

Светотехника: Учебно-методические указания для самостоятельной работы студентов. – Иркутск.: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского, 2020. – 51 с. Предназначено для самостоятельной работы студентов энергетического факультета, направление подготовки 13.02.03 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – «Электроснабжение», уровень подготовки – бакалавр, по дисциплине «Светотехника».

Рекомендовано к изданию методической комиссией энергетического факультета Иркутского ГАУ им. А.А. Ежевского, протокол №3 от 17 ноября 2020г.

© А.В. Рудых

© Иркутский ГАУ им. А.А. Ежевского, 2020

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 2 |
| 1. Расчет осветительной установки | 4 |
| 1.1 Выбор системы и вида освещения | 4 |
| 1.2 Выбор нормированной освещенности | 5 |
| 1.3 Выбор коэффициента запаса | 10 |
| 1.4 Выбор типа источников света и светильников | 11 |
| 1.5 Размещение светильников в помещении | 11 |
| 1.6 Расчет установок электрического освещения | 13 |
| 2. Расчет облучательной установки | 17 |
| 2.1. Стационарные ультрафиолетовые облучательные установки | 17 |
| 2.2. Подвижные ультрафиолетовые облучательные установки | 18 |
| 2.3. Установки для обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением | 19 |
| 2.4. Инфракрасные облучательные установки для обогрева животных и птицы | 20 |
| 3. Электротехнический расчет | 20 |
| Приложения | 26 |
| Литература | 50 |

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство – крупный потребитель тепловой энергии: в общем энергопотреблении основная доля приходится на тепловые процессы. Для сельского хозяйства характерны низкая плотность тепловых нагрузок и большая рассредоточенность потребителей. Сельскохозяйственные потребители теплоты имеют большую неравномерность нагрузки и малый коэффициент использования максимума.

Уровень комплексной электрификации достигает на сегодняшний день почти 70%. Несмотря на это за последние годы не получили должного развития и внедрения энергосберегающие технологии, не завершена комплексная электрификация в животноводстве.

Электрификация сельского хозяйства включает в себя использование электрической энергии как для привода рабочих машин, так и в процессах, в которых энергия преобразуется в другие виды.

Без искусственного освещения сегодня не обходится ни одно производство. В сельском хозяйстве свет электрических ламп влияет не только на продуктивность животных или птицы, но и качественно изменяет сам технологический процесс, способствуя его переводу в автоматический режим. Например, при производстве яиц кур содержат в безоконных помещениях при искусственном освещении, что позволяет в любое время года автоматически изменять продолжительность дня таким образом, чтобы поддерживать наивысшую продуктивность птицы.

Применение осветительных и облучательных установок позволяет повысить производительность до 10%, продуктивность животных до 20%. Автоматизация осветительной и облучательной установок позволит снизить расход электроэнергии

1. РАСЧЕТ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

1.1 Выбор системы и вида освещения

В практике проектирования осветительных установок используются две отличные друг от друга системы освещения. Первая система - система общего освещения предназначена не только для освещения рабочих поверхностей, но и всего помещения в целом, в связи, с чем светильники общего освещения обычно размещаются под потолком помещения на достаточно большом расстоянии от рабочих поверхностей.

В системе общего освещения принято различать два способа размещения светильников: равномерное и локализованное. В системе общего равномерного освещения расстояние между светильниками в каждом ряду и расстояние между рядами выдерживаются неизменными. В системе общего локализованного освещения положение каждого светильника определяется соображениями выбора наиболее выгодного направления светового потока.

Вторая система - система комбинированного освещения - включает в себя как светильники, расположенные непосредственно у рабочего места, так и светильники общего освещения. Устройство одного только местного освещения запрещено нормами.

При любой системе освещения, в любой точке рабочей поверхности допускается отклонение от допустимой освещенности в пределах от +20% до -10%

При освещении территорий открытых пространств применяется исключительно система общего освещения при равномерном распределении светильников.

Искусственное освещение делится на следующие виды: рабочее, аварийное, эвакуационное (аварийное освещение для эвакуации) и охранное освещение территории. В сельскохозяйственных помещениях для содержания животных из рабочего освещения обычно выделяют дежурное, предназначенное для периодического контроля в нерабочее время за состоянием животных и безопасного движения дежурного персонала в проходах и коридорах.

Светильники дежурного освещения выделяют из числа светильников общего освещения: в помещениях, предназначенных для содержания животных они должны составлять 10 %, а в родильных помещениях 15% общего числа светильников. Светильники дежурного освещения следует распределять равномерно по проходам животноводческого помещения. К дежурному освещению относят наружное освещение входов и проходов, не эксплуатируемых в ночное время как рабочих. К дежурному освещению, устраиваемому в системе общего освещения, предъявляются те же требования, за исключением. Освещенность при дежурном освещении принимается 10 % от рабочей освещенности, но не менее 0,5 лк по главным проходам 4-2 лк на входных площадках и в тамбурах. Дежурное освещение является частью рабочего освещения.

1.2 Выбор нормируемой освещенности

Нормы освещенности для сельскохозяйственного производства приведены в “Отраслевых нормах освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий, сооружений”. Они допускают использование, как ламп накаливания, так и разрядных ламп, при чем регламентируемый уровень освещенности зависит от типа источника света. Нормируемая освещенность выбирается в зависимости от вида и системы освещения, размеров объекта различия, контраста этого объекта с фоном и характеристики фона, а также от вида ламп.

При освещенности внутри помещения до 50 лк в качестве источника света следует использовать лампы накаливания, а свыше 50 лк - люминесцентные. При этом норма освещенности для люминесцентного освещения в несколько раз превышает нормы для ламп накаливания.

В таблице 1.1 представлены нормы освещения в характерных помещениях.

В таблице 1.2 даны отраслевые нормы освещения для сельскохозяйственных предприятий.

Таблица 1.1 - Освещенность в характерных помещениях

| Помещение | Плоскость и ее высота | Разряд и подряд работ | Освещенность | | Коэффициенты запаса | |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----------|
| | | | газоразрядные лампы | лампы накаливания | при г.л. | при л.н. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Главные коридоры | Г-0,0 | ХП б | 75 | (30) | 2,0 | 2,0 |
| Второстепенные коридоры и теплые проходы | Г-0,0 | ХП в | 50 | (20) | 0,2 | 0,2 |
| Лестничные клетки а) главные б) второстепенные | Г-0,0 Г-0,0 | ХП б ХП д | 100 75 | (50) (30) | | |
| Камеры трансформаторов и реакторов | В-1,5 | ХШ а | (75) | 30 | 1,5 | 1,3 |
| Распределит Устройства КИТ | В-1,5 | | 100 | (75) | | |
| Фасад | В-1,5 | УІ | 100 | (75) | 1,5 | 1,3 |
| Задняя сторона щита | на панели | УШ а | 75 | 30 | 1,5 | 1,3 |

Продолжение таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|-------|------------|-------|-------|--------|-----|-----|
| Щитовые с расстоянием наблюдения | 0,5м | В-1,5 | ІУ б | 200 | (150) | 1,5 | 1,3 |
| | 0,5м | В-1,5 | ІУ г | 150 | (100) | 1,5 | 1,3 |
| Электромашинный зал | Г-0,8 | ІУ г | 150 | (100) | 1,5 | 1,3 | |
| Камеры вентиляторов | Г-0,8 | УШ б | /50/ | 20 | 1,5 | 1,3 | |
| Помещение ремонта аккумуляторов | Г-0,8 | ІУ б | 200 | (150) | 1,5 | 1,3 | |
| Отделение ТО автомашин | Г-0,0 | У а | 200 | (150) | 1,5 | 1,3 | |
| Смотровые каналы на машине | | УІ | 100 | 50 | 1,5 | 1,3 | |
| Закрытая автостоян | Г-0,0 | ІХ а | (50) | 20 | 1,5 | 1,3 | |
| Открытая стоянка | Г-0,0 | ХУІІ | 5 | 5 | 1,5 | 1,3 | |
| карбюраторная | Г-0,8 | ІУ а | 300 | (200) | 1,5 | 1,3 | |
| Кузнечно-медниц. | Г-0,8 | ІУ б | 200 | (100) | 1,5 | 1,3 | |
| Буфет | Г-0,8 | ІУ б | 200 | (100) | 1,5 | 1,3 | |
| Компр. насос: | | | | | | | |
| Пост. дежурств. | Г-0,8 | У б | 100 | 50 | 1,5 | 1,3 | |
| Периодич. осмотр | Г-0,8 | УШ а | 75 | 30 | 1,5 | 1,3 | |
| Водонапорная башня | Г-0,0 | Х в | (50) | 10 | 1,5 | 1,3 | |
| Котельные | Г-0,8 | Х б | 75 | 30 | 1,8 | 1,5 | |
| | | ІУ в | 400 | 400 | 1,8 | 1,5 | |
| Склады громоздких предметов: а) механизированные | Г-0,0 | ІХ а | (50/) | 20 | До 2,0 | 1,7 | |
| | Г-0,0 | ІХ б | (50) | 5 | | | |
| Мат. склады, инструментов | Г-0,0 | УШ а | 75 | 30 | 1,5 | 1,3 | |
| Кабинет врача | Г-0,8 | ІУ г | 200 | (100) | 1,5 | 1,3 | |
| Зал ожидания | Г-0,8 | У б | 150 | (75) | 1,5 | 1,3 | |
| Лаборатория | Г-0,8 | ІУ а, ІУ б | 150 | (75) | 1,5 | 1,3 | |
| Слесар механич. отделение | Г-0,8 | П в | 300 | (150) | 1,5 | 1,3 | |

Окончание таблицы 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------------------------------|----------------|------|-----|-------|-----|-----|
| Монтажно-сборочн. отделение | Г-0,8 | Ш 6 | 300 | (200) | 1,5 | 1,3 |
| Кузнечно-сварочное отделение | Г-0,8 Г-0,0 | УП | 200 | (150) | 1,8 | 1,5 |
| Медницкая | Г-0,8 | ГУ 6 | 200 | (150) | 1,8 | 1,5 |

Таблица 1.2 - Отраслевые нормы освещения для сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений.

| № п.п. | Помещение, участок, оборудование | Рабочая поверхность, для которой нормируется Е | Плоскость, в которой нормируется Е | Освещенность лк | | Дополнительные указания |
|--------|--|--|--------------------------------------|------------------|-----------------|--|
| | | | | при л.л. | при л.н. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | <u>А. Животноводческие здания и сооружения</u> а) для КРС молочного направл. Помещения для содержания коров и ремонтного молодняка - зона кормления - стойла, секции, боксы | пол, зона располож. кормушек | горизонтальная ---«--- | 75 35 | 30 20 | во время доения коров Е на вымени коровы должно быть не менее 15лк |
| 2 | Помещения родильного отделения: - для отела коров - для сан. браточки коров - профилакторий, помещение для содер. телят | пол ---«--- ---«--- | горизонтальная ---«--- ---«--- | 150 75 100 | 100 30 50 | |
| 3 | Помещение для доращивания молодняка | ---«--- | ---«--- | 50 | 20 | |
| 4 | Помещения для содержания хряков-производит., свиноматок, поросят | ---«--- | ---«--- | 75 | 30 | |
| 5 | Помещен. для содержания откормочного поголовья | ---«--- | ---«--- | 50 | 20 | |
| 6 | Помещения для содержания маток, баранов, молодняка | ---«--- | ---«--- | 50 | 20 | |
| 7 | Тепляк с родильным отделением | пол, клетки | ---«--- | 100 | 50 | |

Продолжение таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|------------------------------|-----------|-----|-----|---|
| 8 | Помещение для стрижки овец | стол, настил | ---«--- | 200 | 150 | при комб. осв. $E_n=300$ лк |
| 9 | Ванно-душевой денник | пол | ---«--- | 75 | 30 | |
| 10 | Помещения для напольного и клеточного содержания кур промыш. стада | ---«--- | ---«--- | 75 | 30 | обеспечить регул. освещение 30-45 лк |
| 11 | Помещение для сортировки и отборки цыплят | стол | ---«--- | 300 | 200 | |
| 12 | Вольер для молодняка кроликов | пол | ---«--- | 10 | 10 | |
| 13 | Манеж, пункты искусств. осеменения | станок | ---«--- | 200 | 150 | |
| 14 | Здания и помещения для доения, обработки и хранения молока; | пол | ---«--- | 75 | 30 | |
| 15 | Доильные залы и площадки | зона работы доярки | ----«---- | 200 | 150 | при комбинированном освещении $E_n=400$ лк, |
| 16 | Холодильная камера | 0,8 м от пола | ---«--- | --- | 30 | |
| 17 | Моечная фляга | ванна | ---«--- | 150 | 100 | |
| 18 | Цех расфасовки молока в пакеты | расфас. автоматы | ---«--- | 150 | 100 | |
| 19 | Моечная, стерилизационная | раковина | ---«--- | 150 | 100 | |
| 20 | Кладовая для биопрепаратов | 0,5 м от пола | ---«--- | 100 | 50 | |
| 21 | Утилизационная | пол | ---«--- | --- | 20 | |
| 22 | Помещение для дезинфекции тары, одежды и трансп. средств | ---«--- | ---«--- | --- | 30 | |
| 23 | Помещение для содержания больных животных | ---«--- | ---«--- | 100 | 50 | |
| 24 | Помещ. для приема и хранения кормов | ---«--- | ---«--- | --- | 20 | |
| 25 | Участок для обработки и смешивания кормов | поверхн. бункера и смесителя | ---«--- | 150 | 100 | |

Продолжение таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--------------------------|-----------------|-----|-----|--|
| 26 | Площадка для приема кормов | земля | ---«--- | 5 | 5 | в зоне мех-мов повысить E _H до 10 лк |
| 27 | Варочное отделение | 0,8м от пола | ---«--- | 100 | 50 | |
| 28 | Отделение аэрации и обезвоживания навоза. | пол | ---«--- | --- | 20 | |
| 29 | Отделение хлорации | зона работы | ---«--- | 75 | 30 | |
| 30 | Шкуроемочная и обезжировачная | 0,8м от пола | ---«--- | 200 | 150 | |
| 31 | Помещение для съемки шкурок с правилки и обработки | стол | ---«--- | 75 | 30 | |
| 32 | Сортировочная шкурок, пуха | ---«--- | ---«--- | 300 | --- | |
| 33 | Помещ. для классировки и прессования шерсти | стол, пресс | ---«--- | 200 | 150 | |
| 34 | Моечная, камера для дезинфекции яиц, участок для упаковки яиц | зона работы, ванна, стол | ---«--- | 150 | 100 | |
| 35 | Лаборатории различного назначения | 0,8м от пола | ---«--- | 300 | 150 | |
| 36 | Выгульные площадки | земля | ---«--- | 0,5 | 0,5 | допускается прожекторное освещение |
| 37 | Весовые | шкала весов | вертикаль-ная | 150 | 100 | допускается локализован. размещение светильников |
| 38 | Фуражные помещен для хранения инвентаря, моющих и дезсредств, запаса кормов и подстилки | пол | горизонталь-ная | --- | 10 | |
| 39 | Галереи для прогона животных | ---«--- | ---«--- | 50 | 20 | |
| 40 | Складские помещен для картофеля, овощей и фруктов | пол про езда, прохода | ---«--- | --- | 20 | |
| 41 | Экспедиция | стол | ---«--- | 75 | 30 | |
| 42 | Помещен. для проращивания картофеля | Зона работы | ---«--- | 100 | 50 | |
| 43 | Помещ. для инвентаря и машин | пол | ---«--- | --- | 10 | |
| 44 | Грузовые коридоры | Зона работы | ---«--- | 75 | 30 | |
| 45 | Зерносклады | пол | ---«--- | --- | 5 | |

Окончание таблицы 1.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|---------|---------|-----|----|---|
| 46 | Помещение для проращивания семян | ---«--- | ---«--- | 75 | 30 | |
| 47 | Экспедиции (упаковочные, сортировочные) | стол | ---«--- | 75 | 30 | |
| 48 | Складские помещения для удобрения ядохимикатов | пол | ---«--- | --- | 10 | |

1.3 Выбор коэффициента запаса

При проектировании осветительных установок и, в частности, при расчете установленной мощности следует иметь в виду, что в процессе эксплуатации осветительной установки освещенность на рабочих местах уменьшается. Основными причинами, ведущими к снижению освещенности в процессе эксплуатации осветительной установки, являются: уменьшение светового потока источников света в процессе горения, снижение КПД светильников в результате загрязнения ламп и осветительной арматуры, загрязнения стен и потолка освещаемого помещения.

Коэффициент запаса выбирается по таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Коэффициент запаса

| № п.п. | Освещаемые объекты | При ЛН | При РЛ |
|--------|---|------------|------------|
| 1 | Производственные помещения с воздушной средой, содержащей 10 мг/м ³ и более пыли, дыма, копоти: а) при темной пыли б) при светлой пыли | 1,7 1,5 | 2,0 1,8 |
| 2 | Производственные помещения с воздушной средой, содержащей от 5 до 10 мг/м ³ пыли, дыма и копоти: а) при темной пыли б) при светлой пыли | 1,5 1,4 | 1,8 1,6 |
| 3 | Производственные помещения с воздушной средой, содержащей не более 5 мг/м ³ пыли, дыма и копоти. Вспомогательные помещения с нормальной воздушной средой и помещения общественных и жилых зданий | 1,3 | 1,5 |
| 4 | Площадки, улицы, территории зданий и жилых районов | 1,3 | 1,5 |
| 5 | Прожекторные установки | 1,5 | 1,8 |

Примечание: для животноводческих помещений коэффициенты запаса следует выбирать по п. 2б, для кормоцехов и складов зерна, корнеплодов - по п. 1б, для котельных, работающих на улице – по п. 1а и т.д.

1.4 Выбор типа источников света и светильников

Тип источника излучения выбираем в зависимости от нормируемой освещенности и характеристик источников света, которые должны соответствовать условиям освещаемого объекта (техническим требованиям, особенностям эксплуатации, стоимостным показателям и др.)

Лампы накаливания в сельском хозяйстве предпочтительны при средних и низких уровнях освещенности (не более 50 лк).

Высокие эксплуатационные показатели ламп накаливания особенно важны для надежной работы осветительных установок в тяжелых условиях сельскохозяйственного производства, при значительных снижениях напряжения, высокой влажности и пониженных температурах воздуха, в среде агрессивных газов.

Учитывая благоприятный спектр излучения, высокую световую отдачу и срок службы, люминесцентные лампы следует использовать при повышенных требованиях к цветопередаче, в помещениях с напряженной зрительной работой, при недостатке или полном отсутствии естественного излучения, в административных зданиях, а в сельском хозяйстве также при благоприятном влиянии их излучения на продуктивность животных и птиц. В наружных установках предпочтительны ртутные и натриевые лампы высокого давления.

Светильники выбирают в зависимости характера окружающей среды, требований к светораспределению, ограничению слепящего действия, из соображений экономии (стоимости) и экономичности (КПД, расхода материалов).

От светораспределения светильника зависит качество освещения и энергетическая экономичность установки. Для освещения помещений, стены и потолок которых имеют невысокие отражающие свойства, целесообразно использовать светильники прямого света (П), при высоких отражающих свойствах стен и потолков – светильники преимущественного прямого света.

Светильники по форме кривой светораспределения выбирают в зависимости от высоты помещения. Для помещений с малыми индексами (невысокие потолки) рекомендуются светильники с концентрированным (К) и глубоким (Г) распределением, для помещений с большими индексами – светильники с более широким светораспределением (Д, Л).

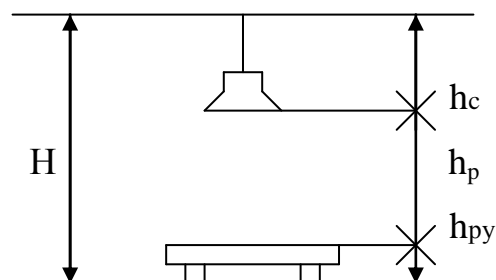
1.5 Размещение светильников в помещении

Основная задача проектирования осветительной установки – это обеспечение заданного уровня освещенности и необходимого качества освещения при наименьшем суммарном световом потоке источников, т.е. при наименьшей установленной мощности. Решение задачи зависит от

светораспределения применяемых светильников и их размещения на плане помещения, что определяется следующими размерами, м: H – высота помещения, h_c – высота свеса светильника, $h_{p.y}$ – высота рабочего уровня, h_p – расчетная высота установки светильника.

Расчетная высота установки светильника определяется по формуле:

$$h_p = H - h_c - h_{p.y} \quad (1.1)$$



Для подвесных светильников $h_c = 0,3 \dots 0,5$ м, а для плафонов и встроенных светильников $h_c = 0 \dots 0,2$ м. Высота свеса может быть и больше 0,5 м, но в этом случае светильники необходимо устанавливать на жестких подвесках, не допуская их раскачивания.

При равномерном размещении светильники распределяют по углам квадрата. Расстояние между светильниками в ряду L_A и расстояние между рядами светильников L_B определяется по формуле:

$$L_{A,B} \approx \lambda_c \cdot h_p, \quad (1.2)$$

где λ_c и λ_3 – светотехнические и энергетически наивыгоднейшее относительное расстояние между светильниками (табл. 1.4).

Таблица 1.4 - Рекомендуемые значения λ для светильников типовыми кривыми силы света

| Типовая кривая | λ_c | λ_3 |
|-------------------|-------------|-------------|
| Концентрированная | 0,4-0,7 | 0,6-0,9 |
| Глубокая | 0,8-1,2 | 1,0-1,4 |
| Косинусная | 1,2-1,6 | 1,6-2,1 |
| Равномерная | 1,8-2,6 | 2,6-3,4 |
| Полуширокая | 1,4-2,0 | 1,8-2,3 |

Если расстояние между стеной и крайним светильником принять равным 1/2 расстояние между светильниками (так оно обычно и делается), то число светильников в ряду N_A определяется по формуле (1.3а), а число рядов N_B – по формуле (1.3б).

$$N_A = A / L \quad (a), \quad N_B = B / L \quad (б) \quad (1.3)$$

где A и B – размеры помещения.

Общее число светильников в помещении определяется:

$$N = N_A \cdot N_B. \quad (1.4)$$

1.6 Расчет установок электрического освещения.

Светотехнический расчет осветительной установки проводят с целью определения установленной мощности (при освещении лампами накаливания, ДРЛ) или числа (освещение люминесцентными лампами), источников, обеспечивающих заданные условия видения окружающих предметов. В практике расчета общего электрического освещения помещений наиболее распространены следующие методы расчета: точечный метод, подразделяемый в зависимости от вида излучателей на методы пространственных (лампы накала, ДРЛ) и линейных (люминесцентные) изолуокс, метод коэффициента использования светового потока осветительной установки и метод удельной мощности.

Метод коэффициента использования светового потока

Коэффициенты отражения поверхностей помещения потолка и стен оцениваются с помощью таблицы.

Приблизительные значения коэффициентов отражения

| Отражающая поверхность | Коэффициент отражения, % |
|---|--------------------------|
| Побеленный потолок; побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами | 70 |
| Побеленные стены при незанавешенных окнах; побеленный потолок в сырых помещениях; чистый бетон и светлый деревянный потолок | 50 |
| Бетонный потолок в грязных помещениях; деревянный потолок; бетонные стены с окнами; стены оклеенные светлыми обоями | 30 |
| Стены и потолок в помещениях с большим количеством темной пыли; красный кирпич неоштукатуренный; Стены с темными обоями | 10 |

1. Для ламп накаливания:

$$F_{л} = \frac{E_{н} \cdot S \cdot k_{з} \cdot Z}{N \cdot \eta} \quad (1.5)$$

где $F_{л}$ – световой поток лампы, установленной в светильнике, лк; N – число светильников под освещаемой поверхностью; S – площадь освещаемой поверхности, m^2 ; $k_{з}$ – коэффициент запаса (таблица 3); Z – коэффициент минимальной освещенности, для точечных источников $Z=1,15$; η – коэффициент использования светового потока.

2. Для люминесцентных ламп:

$$F_{общ} = \frac{E_{н} \cdot S \cdot k_{з} \cdot Z}{\eta} \quad (1.6)$$

где $F_{общ}$ – общий световой поток, лк; Z – коэффициент минимальной освещенности для линейных источников $Z=1,1$.

При расчете освещения люминесцентными лампами неизвестный параметр осветительной установки – число светильников в освещаемом помещении N определяется по формуле:

$$N = \frac{F_{\text{общ}}}{n \cdot F_{\text{л.т.}}} \quad (1.7)$$

где n – число ламп в светильнике.

Входящий в формулу коэффициент использования светового потока выбирают по приложению или по справочнику в зависимости от типа светильника, его КПД и характера светораспределения, коэффициентов отражения потока, стен и пола и от размеров помещения, которые учитывают индексом

$$i = \frac{A \cdot B}{h_p (A + B)} \quad (1.8)$$

где h_p – расчетная высота, м; A, B – длина и ширина помещения, м.

По полученному значению потока $F_{\text{л}}$, определенному по формуле (1.5), из приложения (1,2) или каталога выбирают источник света, но при этом должно соблюдаться следующее соотношение:

$$- 10 \% \leq \frac{F_{\text{л.т.}} - F_{\text{л}}}{F_{\text{л}}} \cdot 100 \% \leq + 20 \% \quad (1.9)$$

где $F_{\text{л.т.}}$ – табличное значение потока лампы, лм.

Действительная освещенность площади при выбранном источнике света вычисляют по формуле:

$$E_d = E_n \cdot \frac{F_{\text{л.т.}}}{F_{\text{л}}} \quad (1.10)$$

Мощность осветительной установки, Вт:

$$P_{\text{о.у}} = P_{\text{л}} \cdot N_{\text{л}} \quad (1.11)$$

При расчете мощности осветительной установки, выполнена люминесцентными лампами, необходимо учитывать мощность пуско-регулирующей аппаратуры, которая равна 10 % от мощности источника света.

Метод удельной мощности

Методом удельной мощности пользуются для приближенного расчета осветительных установок помещения, к освещению которых не предъявляются особые требования, например вспомогательные складские помещения, кладовые и коридоры.

1. По расчетной высоте подвеса и площади освещаемого помещения для выбранного типа светильника по приложениям или справочной таблице (2) определяют табличное значение удельной мощности $P_{\text{уд}}$, которое затем корректируют для приведения в соответствии с данными таблиц. После корректировки получают расчетное значение удельной мощности источников. Таким образом:

$$P_{\text{уд}} = P'_{\text{уд}} \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (1.12)$$

где k_1 – коэффициент приведения запаса к табличному значению; k_2 – коэффициент приведения коэффициентов отражения поверхностей помещения к табличному значению.

2. Расчетную единичную мощность источника определяют по формуле:

$$P_p = \frac{P'_{уд} \cdot S}{N \cdot n} \quad (1.13)$$

где P_p – расчетная мощность лампы, Вт.

При расчете осветительной установки со светильниками с люминесцентными лампами по расчетной удельной мощности определяют число светильников

$$N = \frac{P'_{уд} \cdot S}{P_n \cdot n} \quad (1.14)$$

и komponуют осветительную установку.

Точечный метод

Метод применяется при расчете общего равномерного и локализованного освещения, местного освещения, освещения вертикальных и наклонных к горизонту плоскостей, наружного освещения. Необходимый световой поток осветительной установки определяют исходя из условий, что в любой точке освещаемой поверхности освещенность должна быть не меньше нормируемой, даже в конце срока службы источника света.

Освещенность в контрольной точке рабочей поверхности рассчитывают по формуле:

$$E = \frac{F_{фл} \cdot \mu \cdot \sum e}{k_3 \cdot 1000} \quad (1.15)$$

где $F_{фл}$ – фактический световой поток лампы, лм; μ – коэффициент добавочной освещенности, принимают равным 1,1-1,2; k_3 – коэффициент запаса; $\sum e$ – суммарная условная освещенность расчетной точки, создаваемая n светильниками, в каждом из которых установлена условная лампа со световым потоком 1000 лм, лк.

Более рациональный способ нахождения условной освещенности по кривым изолуксам. В этом случае освещенность от каждого светильника в расчетной точке поверхности зависит непосредственно от его высоты h_p и от расстояния d между точкой и проекцией светильника на рабочую поверхность.

Для прямого расчета по формуле (1.15) определяют поток лампы, приравняв освещенность E к нормированному значению:

$$F_{фл} = \frac{1000 \cdot E_n \cdot k_3}{\mu \cdot \sum e} \quad (1.16)$$

В суммарную условную освещенность включают освещенности от ближайших светильников. Удаленными светильниками считают такие, которые создают в расчетной точке освещенность меньше 5% освещенности от ближайших светильников.

Очень важно при вычислении светового потока ламп правильно выбрать расчетную точку в качестве нее на освещенной поверхности, в пределах которой должна быть обеспечена нормируемая освещенность, берут точку с минимальной освещенностью. Такую точку следует брать в центре поля или посередине одной стороны крайнего поля, ограниченными четырьмя ближайшими светильниками. При этом не рекомендуют выбирать точки у стен и в углах помещения.

Освещенность наклонных и вертикальных поверхностей рассчитывают по формулам (1.15, 1.16), заменив освещенность горизонтальной поверхности на освещенность E_n наклонной поверхности. Между собой эти освещенности связаны соотношением:

$$E_n = \Psi \cdot E \quad (1.17)$$

где $\Psi = \cos\theta \pm (p/h) \sin\theta$ – поправочный коэффициент, зависящий от угла θ , образованного горизонтальной плоскостью и неосвещенной поверхностью наклонной плоскости, от расстояния p до пересечения горизонтальной и наклонной плоскостей на плане и от высоты h_p светильника над горизонтальной поверхностью.

Расчет осветительных установок точечным методом с люминесцентными лампами

Если длина лампы меньше половины расчетной высоты, то линейные источники принимают за точечные. Если же длина лампы или линии из ламп превышает половину расчетной высоты, то лампы рассматривают как светящие линии и осветительную установку рассчитывают по формуле определения светового потока для единицы длины светящей линии:

$$F' = \frac{1000 \cdot E_n \cdot k_z \cdot h_p}{\mu \cdot \sum e_{\min}} \quad (1.18)$$

где $\sum e$ – сумма условных относительных освещенностей в расчетной точке, определяемых по графикам линейных изолукс или приложениям (43), построенных в координатах L/P' .

Относительная длина $L' = L/h_p$, L – длина светящей линии; расстояние P от расчетной точки до линии проекции ламп на рабочую поверхность заменяют относительным расстоянием $P' = P/h_p$. Расчетную точку намечивают на линии, проходящей через конец проекции люминесцентной лампы на рабочую поверхность и перпендикулярной к этой проекции.

Когда точка находится напротив светящей части ламп, то линию разбивают на две части так, чтобы точка была напротив конца обеих частей. Освещенность в точке определяют как сумму освещенностей от обеих частей линии. Когда точка находится за пределами светящей линии, то линию продолжают так, чтобы точка оказалась напротив ее конца. Условную освещенность в точке находят как разность освещенностей от линии с добавленным участком и от добавленного участка.

Если расстояние между светильниками в ряду меньше половины высоты, то ряд следует рассматривать как непрерывный, т.е. поток рассчитывают без учета разрывов. При больших разрывах освещенность в контрольной точке вычисляют как сумму всех непрерывных участков светильников.

Полный световой поток светящей линии, необходимый для создания в контрольной точке нормированной освещенности E , определяют как:

$$F = F' \cdot L \quad (1.19)$$

а число ламп в светящей линии:

$$N = F / F_{л.т} \quad (1.20)$$

где $F_{л.т}$ – световой поток лампы, лм.

Светотехническая часть курсовой работы завершается светотехнической ведомостью и должна составлять 50 % общего объема работы.

2. РАСЧЕТ ОБЛУЧАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

2.1 Стационарные ультрафиолетовые облучательные установки

Эритемную облученность, эр/мм², определяют по формуле:

$$E_{э} = F_{э} \cdot \frac{\sum e}{1000} \cdot \frac{\mu}{k} \cdot \frac{\rho_{э}}{\rho_{в}} \quad (2.1)$$

где μ – коэффициент добавочной освещенности (облученности); k – коэффициент запаса; $\rho_{в}$, $\rho_{э}$ – коэффициент отражения материала облучателя для светового и эритемного потока; $F_{э}$ – эритемный поток источника, эр; $\sum e$ – сумма условных освещенностей в расчетной точке от ближайших светильников (облучателей).

Продолжительность работы облучательной установки, ч:

$$t = A_{э} / E_{э, \max} \quad (2.2)$$

где A – доза облучения, эр·ч/м² или мэр·ч/м².

Установки для одновременного освещения помещений и ультрафиолетового облучения животных и птицы рассчитывают по коэффициенту $K_{э}$ соотношения светового и эритемного потоков. По нормированным значениям освещенности $E_{н}$ и облученности $E_{э}$ находят коэффициент

$$K_{э} = \frac{E_{э} \cdot \eta_{э}}{E_{н} \cdot \eta_{с}} \quad (2.3)$$

где $\eta_{с}$, $\eta_{э}$ – коэффициенты использования светового и эритемного потоков и светильника.

После расчета осветительной части по световому потоку выбранной лампы определяют эритемный поток источника

$$F_{э} = K_{э} \cdot F_{с} \quad (2.4)$$

По каталогу выбирают ближайший УФ – источник. При расчете эритемных установок относительное расстояние между облучателями с косинусным светораспределением следует принимать $\lambda = 1,59$.

2.2 Подвижные ультрафиолетовые облучательные установки

При расчёте установок необходимо учитывать, что характер распределения потока излучения облучателей косинусный.

Сила излучения облучателя, эр/ср:

$$I_{\alpha} = \frac{F_{л} \cdot [(90 - \gamma) + (90 + \gamma) \cdot \rho]}{\sqrt{45 \cdot \alpha_k} \cdot \pi} \quad (2.5)$$

При расчётах необходимо иметь в виду, что $\alpha_k + \gamma = 90^\circ$. В реальных условиях из-за наличия ограждения животного может оказаться либо $\alpha_k < 90 - \gamma$, либо $\alpha_k > 90 - \gamma$. В первом случае в расчётную формулу подставляют не фактическое значение защитного угла, а $\gamma = 90 - \alpha_k$, во втором случае берут фактическое значение защитного угла и $\alpha_k = 90 - \gamma$.

Для таких установок требуется определить высоту n подвеса облучателей над объектами. Скорость движения при этом постоянна и задана конструкцией механизма передвижения облучателей. Наиболее часто встречающиеся формы тел облучаемых объектов – плоскость, сфера и цилиндр:

для плоского объекта,

$$h = \left[0,5 \cdot I_{\alpha} \cdot k_3 \cdot \left(\frac{\alpha_k \cdot \pi}{90} + \sin 2\alpha_k \right) \right] \cdot \frac{n}{A_3 \cdot v} \quad (2.6)$$

для сферического объекта,

$$h = (I_{\alpha} \cdot k_3 \cdot \sin \alpha_k) \cdot \frac{n}{A_3 \cdot v} \quad (2.7)$$

для цилиндрического объекта, ось которого перпендикулярна направлению силы излучения,

$$h = (1,28 \cdot I_{\alpha} \cdot k_3 \cdot \sin \alpha_k) \cdot \frac{n}{A_3 \cdot v} \quad (2.8)$$

где h – высота прохода облучателей над объектом, м; k_3 – коэффициент запаса (приложение 4), зависящий от срока службы источника излучения; α_k – наибольшее значение угла между направлением потока от источника на объект облучения и вертикалью в процессе облучения, зависящий от защитного угла облучателя; n – число проходов облучателей над объектом; A_3 – доза облучения объекта (приложение 14), мэр·ч/м²; v – скорость перемещения облучателей, м/ч.

Длина хода передвижной установки, м,

$$L = a/N - 0,58 \cdot h, \quad (2.9)$$

где a – длина помещения, м; N – число облучателей в одном ряду вдоль помещения.

Средняя облучённость, мэр/м², для объектов тех же трёх видов

$$\begin{aligned} E_{пл.ср} &= 2 \cdot I_{\alpha} \cdot \cos \alpha_k / (k_3 \cdot h \sqrt{1^2 + 4h^2}) \\ E_{сф.ср} &= I_{\alpha} / (k_3 \cdot h \sqrt{1^2 + 4h^2}) \\ E_{ц.ср} &= 1,28 \cdot I_{\alpha} / (k_3 \cdot h \sqrt{1^2 + 4h^2}) \end{aligned} \quad (2.10)$$

где $l=2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \alpha_k$.

Эту облучённость сравнивают с допустимыми значениями для конкретного объекта.

При этом должно соблюдаться соотношение:

$$K_3 \cdot Z \cdot E_{\text{cp}} \leq E_{\text{доп}}, \quad (2.11)$$

где Z – коэффициент минимальной облучённости.

Продолжительность работы облучателей

$$t = A_3 / E_{\text{cp}} + b \cdot t_{\text{раз}}, \quad (2.12)$$

где b – коэффициент, учитывающий отличие эффективного потока лампы в процессе разгорания от потока разогревшейся лампы (для нормального включения лампы $b=0,7$, для ускоренного $b=0,35$); $t_{\text{раз}}$ – время полного разгорания лампы, оно равно 5...10 мин в зависимости от условий окружающей среды.

Время работы облучателей в сутки, ч:

$$t = t_1 n = Ln / V, \quad (2.13)$$

где t_1 – время одного полного прохода облучателей, ч.

2.3 Установки для обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением

Необходимый бактерицидный поток в бактах находят по формуле:

$$F_8 = -Q \cdot \alpha \cdot K_8 \cdot (B/B_0) / (1563,4 \cdot \eta_u \cdot \eta_b), \quad (2.14)$$

где Q – количество воды, облучаемой в единицу времени, $\text{м}^3/\text{ч}$; α – коэффициент поглощения воды, выбираемый (приложение 10) в зависимости от источника водоснабжения, $1/\text{см}$; K_8 – коэффициент сопротивляемости бактерий, находящихся в воде (за расчётную принимают сопротивляемость кишечной палочки Коли $K_8=2400 \dots 2540$), $\text{мкб} \cdot \text{с}/\text{см}^2$; B – допустимое после обеззараживания количество бактерий в 1 л воды (допускается $B=3$, но для повышения надёжности в расчётах следует брать $B=1$); B_0 – количество бактерий в 1 л воды перед началом обработки (ГОСТ допускает $B_0 \leq 1000$); η_u – коэффициент использования потока ламп; η_b – коэффициент ослабления бактерицидного потока в слое воды толщиной h .

Коэффициент использования потока лампы:

$$\eta_u = \alpha_{\text{отр}} + \rho_8 \cdot (360 - \alpha_{\text{отр}}) / 360, \quad (2.15)$$

где $\alpha_{\text{отр}}$ – центральный угол в градусах между прямыми, соединяющими источник и ближайшие края отражателя (для обеззараживающей установки с одной лампой, значение этого угла от 120 до 150° . В установках с несколькими лампами $\alpha_{\text{отр}} \geq 180^\circ$); ρ_8 – коэффициент отражения бактерицидного потока поверхностью отражателя установки (приложение 9).

Коэффициент ослабления бактерицидного потока в слое воды:

$$\eta_b = 1 - e^{-\alpha h}, \quad (2.16)$$

где α – коэффициент поглощения воды, $1/\text{см}$; h – толщина слоя воды см.

Глубина потока (толщина слоя), см, воды:

$$h = -\lg \cdot (1 - \eta_b) / (\alpha \cdot \lg e). \quad (2.17)$$

Глубину потока принимают такой, чтобы значение $\eta_b=0,9$

2.4 Инфракрасные облучательные установки для обогрева животных и птицы

Если в качестве источников ИК – излучения применяют не только лампы типа ИКЗК, как лампы накаливания других типов, то для приближённого определения необходимой облучённости молодняка сельскохозяйственных животных и птицы используют выражение:

$$E_x = A_q - \alpha_t \cdot t, \quad (2.18)$$

где A_q – постоянная потеря теплоты, зависящая от вида животного и способа его содержания, Вт/м²; α_t – коэффициент теплоотдачи телом животного, зависящий от влажности воздуха, его движения внутри помещения, влажности пола, вида и возраста животного, Вт/(м²·°C); t – температура окружающей среды, °C.

Для расчётов значения A_q и α_t берут из таблицы 2.1.

Таблица 2.1

| Вид животного (птицы) | A_q , Вт/м ² | α_t , Вт/(м ² ·°C) |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Поросята: | | |
| на глубокой подстилке | 188 | 9,5 |
| без подстилки | 215 | 9,5 |
| Телята | 215 | 9,5 |
| Ягнята | 150 | 9,5 |
| Птица | 290 | 9,5 |

По графическим зависимостям [1] между площадью облучения A , высотой подвеса h и облучённостью E_{100} (от лампы мощностью 100 Вт) определяют условную облучённость, а уже по ней потребную мощность лампы.

$$P_l = 100 \cdot E_x / (E_{100} \cdot \eta_u \cdot \eta_{сф}), \quad (2.19)$$

где η_u – доля мощности, преобразованной в лучистый поток (для ламп накаливания $\eta_u=0,8 \dots 0,9$); $\eta_{сф}$ – доля излучения через колбу лампы или внешний светофильтр (для прозрачной колбы $\eta_{сф}=1$, для колбы ламп типа ИКЗС $\eta_{сф}=0,84$, для колбы ламп ИКЗК $\eta_{сф}=0,76$). По расчётной мощности выбирают стандартную лампу.

3. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Напряжения, применяемые в сельскохозяйственных установках, как правило, 380/220 В при заземлённых нейтралях сетей. Такие напряжения возможны в любых помещениях для установок общего освещения при высоте подвеса более 2,5 м, при меньшей высоте – только в помещениях без повышенной опасности поражения электрическим током. В помещениях же с повышенной опасностью

осветительную сеть прокладывают в металлических трубах, а светильники снабжают защитными сетками.

Осветительные щитки следует располагать вблизи основного рабочего входа в здание; по возможности в центре питаемых нагрузок; в местах, удобных для обслуживания и с благоприятными условиями среды, недоступных для случайных повреждений (чтобы были видны хотя бы частично управляемые светильники); с учётом подхода воздушных линий.

Питание рабочего освещения должно быть от отдельного ввода. Однако допускается питание осветительных щитков от общего с силовой нагрузкой ввода при условии, что питающая линия обеспечит на вводе отклонение напряжения от номинального, не выходящие за допустимые пределы ± 5 и $- 2,5\%$.

После размещения осветительных щитков все светильники делят на группы. При этом всю нагрузку вначале делят равномерно на три части (по числу фаз питающей сети), а затем нагрузку каждой фазы делят на группы с учётом рекомендаций:

каждая групповая линия должна иметь на фазе не более 20 светильников с лампами накаливания, ДРЛ, ДРИ, натриевыми и не более 50 светильников с люминесцентными лампами;

каждая групповая линия с лампами накаливания мощностью до 500 Вт, люминесцентными лампами и штепсельными розетками должна быть защищена автоматом или предохранителем на ток не более 25 А, а линии с лампами накаливания мощностью свыше 500 Вт или с лампами ДРЛ – не более 63 А.

На плане объекта на ряду со светильниками наносят групповые и питающие щитки, выключатели, штепсельные розетки. После этого токоприемники, выделенные в группы, соединяют групповыми линиями и для каждой группы составляют расчётную схему. В схеме указывают длины участков от щитка до разветвлений и между токоприёмниками, а также мощности токоприёмников. Все схемы должны быть приведены в расчётно-пояснительной записке.

Марку проводов осветительной сети и способ их прокладки определяют в соответствии с условиями окружающей среды.

Расчёт и выбор сечения проводов осветительной сети обеспечивает: отклонение напряжения у источников света в допустимых пределах; нагрев проводов не выше допустимой температуры; достаточную механическую прочность проводов.

Поэтому сечение проводов обычно рассчитывают по допустимой потере напряжения, а затем проверяют по нагреву и механической прочности. При этом индуктивное сопротивление проводов внутренних осветительных сетей можно не учитывать. Индуктивное сопротивление осветительной нагрузки не учитывают, так как коэффициент мощности не ниже 0,9.

Таблица 3.1 - Провода и кабели для сельскохозяйственных осветительных сетей

| Вид проводки | Марка провода, кабеля | Способ прокладки | Характеристика помещения |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Открытая в несгораемых конструкциях | АПВ, АПРВ | на роликах | нормальная среда |
| То же | то же | на изоляторах | влажное, сырое |
| То же | АВВГ, АПВГ, АНРГ, АВРГ | на скобах | во всех, кроме взрывоопасных "в" |
| Открытая в несгораемых конструкциях | АПП, АПВ, АПРТО | в трубах | во всех |
| Тросовая | АВТС-1, АВТС-2 | с несущим стальным тросом | в животноводческих |
| Скрытая и открытая | АПРТО, АПВ | в стал. трубах | в пожароопасных "П" |
| Скрытая в несгораемых конструкциях | АПШВ, АПВ, АПРВ, АПН | в трубах под штукатуркой | во всех кроме "П" и "В" |
| Вне помещения | АВВ, ААБ, АСБ | по стенам в траншеях, трубах | |

Площадь сечения проводов, мм²:

$$q = \sum_{i=1}^{i=n} M_i / (C \Delta U \%) = \sum_{i=1}^{i=n} P_i l_i / (C \Delta U \%) , \quad (3.1)$$

где $\sum_{i=1}^{i=n} M_i$ – сумма электрических моментов, кВт·м; С – коэффициент сети, зависящий от её напряжения, материала проводов и единиц измерения, входящих в формулу величин (определяют по таблице 3.2); ΔU – расчётная допустимая потеря напряжения, %.

Таблица 3.2 - Значение коэффициента С для сети напряжением 380\220 В с алюминиевыми проводами

| № | Вид сети | С |
|---|----------------------|------|
| 1 | Трёхфазный с нулевым | 44 |
| 2 | Двухфазный с нулевым | 19,5 |
| 3 | Однофазный | 7,4 |

Для внутренних осветительных сетей при номинальном напряжении на вводе допустимая потеря равна 2,5%, кроме жилых зданий, для которых это значение, как и для наружного и аварийного освещения, равно 5%. Обычно рекомендуют из приведённых значений допустимые потери напряжения оставлять 0,2...0,3% на потери ввода в помещении. В сетях напряжением до 42 В потеря напряжения допускается 10%, считая от вторичных выводов понижающих трансформаторов.

Площадь сечения, мм², проводов сети, у которой на магистральных участках и ответвлениях различно число проводов, находят по формуле

$$q = \left(\sum_{i=1}^{i=n} M_i + \sum_{j=1}^{j=k} \alpha_j m_j \right) / (C \Delta U \%) , \quad (3.2)$$

где $\sum_{i=1}^{i=n} M_i$ – сумма моментов расчётного и все предыдущих участков с тем же числом проводов, кВт·м; $\sum_{j=1}^{j=k} \alpha_j m_j$ – сумма приведённых моментов всех последующих ответвлений с числом проводов, отличным от рассчитываемого участка, кВт·м; α - коэффициент приведения моментов, зависящий от числа проводов рассчитываемого участка и участков ответвлений.

Моменты нагрузок определяют от самой удалённой от осветительного щита точки с наибольшей мощностью. Нагрузки потребителей ответвлений прикладывают к точке ответвлений. Любую равномерно распределённую нагрузку можно заменять равнодействующей, приложенной в центре нагрузки.

После расчёта выбирают ближайшую стандартную площадь сечения провода и проверяют на нагрев:

$$I_p \leq I_{\text{доп}}, \quad (3.3)$$

где I_p – расчётный ток провода, А; $I_{\text{доп}}$ – длительно допустимый для выбранной площади сечения ток, А.

Затем это сечение проверяют на механическую прочность:

$$q \geq q_{\text{доп}}, \quad (3.4)$$

где q – выбранная площадь сечения провода, мм²; $q_{\text{доп}}$ – допустимая для данного вида сети и принятого способа прокладки площадь сечения провода, мм².

Окончательно выбранная площадь сечения должна быть не меньше расчётного значения и удовлетворять соотношениям.

После выбора площади сечения проводов определяют полные потери напряжения в каждой группе от ввода до наиболее удалённого источника света.

Таблица 3.3 - Длительный допустимый ток (А) для проводов с алюминиевой и медной жилами

| Площадь сечения провода, мм ² | Способ прокладки проводов | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------|--------|--------|
| | открытый | открытый в трубах при числе жил | | |
| | | 2 | 3 | 4 |
| 1,5 | -(23) | -(19) | -(17) | -(16) |
| 2,5 | 24(30) | 20(27) | 19(25) | 19(25) |
| 4,0 | 32(41) | 28(38) | 28(35) | 23(30) |
| 6,0 | 39(50) | 36(46) | 32(42) | 30(40) |
| 10,0 | 60(80) | 50(70) | 47(60) | 39(50) |

Таблица 3.4 - Осветительные групповые щиты

| Тип щита | Аппаратура управления и защиты | | | | |
|-----------|--------------------------------|-------------|----------------------|------------------------|--|
| | на вводе | на группах | | | |
| | | число групп | тип аппарата | число полюсов аппарата | номинальный ток расцепителя |
| ОП-3 | - | 3 | АЕ1000 | 1 | 16,20,25 |
| ОП-6 | - | 6 | АЕ1000 | 1 | |
| ОП-9 | - | 9 | АЕ1000 | 1 | |
| ОП-12 | - | 12 | АЕ1000 | 1 | |
| ЯОУ -1805 | ПВ3-60 | 6 | АЕ1031 | 1 | 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10;12,5; 16; 20;25 |
| ЯОУ -8502 | ПВ3-100 | 12 | АЕ1031 | 1 | |
| ЯОУ-8503 | ПВ3-100 | 6 | АЕ2044 | 1 | 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63 |
| ЯОУ-8504 | ПВ3-100 | 2 | АЕ2046 | 3 | |
| ЩКИ-8501 | - | 3 | АЕ1000; ВА14;ВА16 | 1 | 16; 25 |
| ЩКИ-8503 | - | 3 | | 1 | |
| ЩКИ-8505 | - | 3 | | 1 | |
| ЩКИ-8507 | - | 3 | | 1 | |
| ОЩ-6 | - | 6 | А63 | 1 | |
| ОЩ-12 | - | 12 | А63 | 1 | |
| ОЩВ-6 | АЕ2046 | 6 | А3161 | 1 | |
| ОЩВ-12 | АЕ2056 | 12 | А3161 | 1 | 15; 20; 25;30; 40;50 |
| УОЩВ-6 | АЕ2046 | 6 | А3161 | 1 | |
| УОЩВ-12 | АЕ2056 | 12 | А3161 | 1 | |

Для сельскохозяйственных объектов наиболее широко применяют щитки типов ОЩ, ОЩВ, УОЩВ, ОП, ЯОУ и др.

Все осветительные установки должны быть защищены от короткого замыкания. От перегрузок должны иметь защиту сети: внутри помещений, проложенные открыто проводом с горючей оболочкой; в пожаро- и взрывоопасных помещениях; жилых и общественных зданиях, торговых и служебно-бытовых помещениях, промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.

Защита от ненормальных режимов осуществляется плавкими предохранителями или автоматами с тепловыми или комбинированными нерегулируемыми расцепителями. Автоматы с мгновенно действующими расцепителями для защиты осветительных сетей не применяют. В групповых осветительных сетях используют автоматы с тепловыми расцепителями, в питающих сетях – автоматы с комбинированными расцепителями.

Таблица 3.5 - Автоматические выключатели

| Тип выключателя | Номинальный ток, А | Число полюсов | Тип расцепителя | Номинальный ток расцепителя, А |
|-----------------|--------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ВА14-26-14 | 32 | 1 | тепловой, электромагнитный | 6; 8; 10; 16; 20; 25; 32 |
| ВА14-26-34 | 32 | 3 | то же | 6; 8; 10; 16; 20; 25; 32 |
| ВА16-25-14 | 25 | 1 | то же | 6,3; 8; 10; 16; 20; 25; 32 |
| ВА51-31-1 | 31...100 | 1 | то же | 6,3; 8; 10; 12,5; 16 |

| | | | | |
|-----------|----------|---|--------------------------------------|--|
| BA51-31-1 | 31...100 | 3 | | 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100 |
| AE1000 | 63 | 1 | комбинированный | 16; 25 |
| A3715 | 63 | 2 | тепловой, электромагнитный | 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160 |
| A3716 | 63 | 3 | | |
| A63 | 63 | 1 | комбинированный, электромагнитный | 0,6; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4; 5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63 |
| A63 | 63 | 2 | | |
| A63 | 63 | 3 | | |
| AE2034 | 63 | 1 | тепловой | 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3; 15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25 |
| AE2036 | 63 | 3 | | |
| AE2044 | 63 | 1 | электромагнитный | 0,6; 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63 |
| AE2046 | 63 | 3 | | |

Токи, А, уставок автоматов или плавких вставок предохранителей рассчитывают по соотношению:

$$I_3 \geq k_3 \cdot I_p, \quad (3.5)$$

где I_3 – ток аппарата защиты, А; I_p – расчётный ток защищаемой группы, А; k_3 – отношение номинального тока плавкой вставки или уставки теплового расцепителя автомата к рабочему току линии, значения которого должны быть не меньше приведённых в таблице 3.6.

Таблица 3.6

| Аппарат защиты | Коэффициент k_3 | | |
|--|-------------------|----------|----------------|
| | накаливания | типа ДРЛ | люминесцентной |
| Плавкий предохранитель | 1,0 | 1,2 | 1,0 |
| Автоматический выключатель с тепловым расцепителем | 1,0 | 1,4 | 1,0 |
| То же, с комбинированным расцепителем | 1,4 | 1,4 | 1,0 |

Приложение 1 - Параметры ламп накаливания общего назначения

| Тип лампы | Расчетное напряжение, В | Мощность, Вт | Световой поток, лк | Габаритные размеры, мм | | | Тип цоколя |
|---------------|-------------------------|--------------|--------------------|------------------------|-------|---------------|------------|
| | | | | диаметр | длина | высота центра | |
| В125-135-15 | 130 | 15 | 135 | 61 | 105 | 80 | E27 |
| В215-225-15 | 220 | | 105 | | | | |
| В220-230-15 | 225 | | 105 | | | | |
| В125-130-25 | 130 | 25 | 260 | 61 | 105 | 80 | E27 |
| В215-225-25 | 220 | | 220 | | | | |
| В220-230-25 | 225 | | 230 | | | | |
| В125-135-40 | 130 | 40 | 485 | 61 | 110 | 82 | E27 |
| БК125-135-40 | 130 | | 520 | 51 | 98 | | |
| В215-225-40 | 220 | | 415 | 61 | 110 | | |
| БК215-225-40 | 220 | | 460 | 51 | 98 | | |
| В125-135-60 | 130 | 60 | 810 | 61 | 110 | 82 | E27 |
| БК125-135-60 | 130 | | 875 | 51 | 98 | | |
| В215-225-60 | 220 | | 715 | 61 | 110 | | |
| БК215-225-60 | 220 | | 790 | 51 | 98 | | |
| В220-230-60 | 225 | | 715 | 61 | 110 | | |
| БК220-230-60 | 225 | | 790 | 51 | 98 | | |
| В215-225-75 | 220 | 75 | 950 | 61 | 110 | 80 | E27 |
| БК215-225-75 | 220 | | 1020 | 56 | 105 | | |
| В220-230-75 | 225 | | 950 | 61 | 110 | | |
| В125-135-100 | 130 | 100 | 1540 | 61 | 110 | 80 | E27 |
| БК125-135-100 | 130 | | 1630 | 56 | 105 | | |
| В215-225-100 | 220 | | 1350 | 61 | 110 | | |
| БК215-225-100 | 220 | | 1450 | 56 | 105 | | |
| В220-230-100 | 225 | | 1350 | 61 | 110 | | |
| БК220-230-100 | 225 | | 1450 | 56 | 105 | | |
| Г125-135-150 | 130 | 150 | 2280 | 71 | 137 | 100 | E27 |
| В215-225-150 | 220 | | 2100 | | | | |
| Г215-225-150 | 220 | | 2090 | | | | |
| Г220-230-150 | 225 | | 2090 | | | | |
| Г125-135-200 | 130 | 200 | 3200 | 81 | 166,5 | 128 | E27 |
| В215-225-200 | 220 | | 2920 | | | | |
| Г215-225-200 | 220 | | 2920 | | | | |
| Г220-230-200 | 225 | | 2920 | | | | |
| Г215-225-300 | 220 | 300 | 4610 | 91 | 189 | 133 | E27, E40 |
| Г220-230-300 | 225 | | 4610 | | | | |
| Г230-240-300 | 235 | | 4560 | | | | |
| Г215-225-500 | 220 | 500 | 8300 | 111 | 240 | 178 | E40 |
| Г220-230-500 | 225 | | 8300 | | | | |
| Г230-240-500 | 235 | | 8225 | | | | |
| Г215-225-750 | 220 | 750 | 13100 | 151 | 309 | 225 | E40 |
| Г220-230-750 | 225 | | 13100 | | | | |
| Г215-225-1000 | 220 | 1000 | 16600 | 151 | 309 | 225 | E40 |
| Г220-230-1000 | 225 | | 1860 | | | | |

Приложение 2 - Параметры люминесцентных ламп низкого давления

| Тип лампы | Мощность, Вт | Напряжение на лампе, В | Ток лампы, А | Световой поток, лм | Срок службы, ч | Габаритные размеры, мм | |
|-----------|--------------|------------------------|--------------|--------------------|----------------|------------------------|------------------|
| | | | | | | длина со штырьками | наружный диаметр |
| ЛДЦ20 | 20 | 57 | 0,37 | 820 | 12000 | 604 | 40 |
| ЛЕЦ20 | | 88 | 0,23 | 865 | | | |
| ЛД20 | | 57 | 0,37 | 920 | | | |
| ЛХБ20 | | 57 | 0,37 | 950 | | | |
| ЛТБ20 | | 57 | 0,37 | 975 | | | |
| ЛБ20 | | 57 | 0,37 | 1180 | | | |
| ЛЕ30 | 30 | 104 | 0,36 | 1350 | 12000 | 909 | 27 |
| ЛДЦ30 | | | | 1450 | | | |
| ЛД30 | | | | 1640 | | | |
| ЛХБ30 | | | | 1940 | | | |
| ЛТБ30 | | | | 1880 | | | |
| ЛБ30 | | | | 2100 | | | |
| ЛБА30 | | | | 2040 | | | |
| ЛБ36 | 36 | 109 | 0,33 | 3050 | 15000 | 1213,6 | 26,5 |
| ЛДЦ36 | | | | 2200 | | | |
| ЛЕЦ36 | | | | 2150 | | | |
| ЛДЦ40 | 40 | 103 | 0,43 | 2100 | 15000 | 1214 | 40 |
| ЛЕЦ40 | | | | 2190 | | | |
| ЛД40 | | | | 2340 | | | |
| ЛХБЦ40 | | | | 2450 | | | |
| ЛХБ40 | | | | 2780 | | | |
| ЛТБ40 | | | | 2780 | | | |
| ЛБ40 | | | | 3000 | | | |
| ЛБА40 | | | | 3040 | | | |
| ЛДЦ65 | 65 | 110 | 0,67 | 3050 | 13000 | 1514 | 40 |
| ЛЕЦ65 | | | | 3450 | | | |
| ЛД65 | | | | 3570 | | | |
| ЛХБ65 | | | | 4100 | | | |
| ЛТБ65 | | | | 4200 | | | |
| ЛБ65 | | | | 4550 | | | |
| ЛДЦ80 | 80 | 102 | 0,865 | 3740 | 12000 | 1514 | 40 |
| ЛД80 | | | | 4070 | | | |
| ЛХБ80 | | | | 4600 | | | |
| ЛТБ80 | | | | 4720 | | | |
| ЛБ80 | | | | 5220 | | | |
| ЛТБЦД40 | 40 | 50 | 0,88 | 1750 | 6000 | 1214 | 38 |
| ЛХБР40 | 40 | 103 | 0,43 | 2080 | 10000 | 1214 | 40 |
| ЛБР40 | 40 | 103 | 0,43 | 2250 | 10000 | 1214 | 40 |
| ЛБР65 | 65 | 102 | 0,7 | 4200 | 10000 | 1514 | 40 |
| ЛХБР80 | 80 | 102 | 0,865 | 3460 | 10000 | 1514 | 40 |
| ЛБР80 | 80 | 102 | 0,865 | 4100 | 10000 | 1514 | 40 |

Приложение 3 - Параметры газоразрядных источников света высокого давления

| Тип лампы | Мощность, Вт | Напряжение на лампе, В | Ток лампы, А | Световой поток после 100 работы, клм | Срок службы, ч | Габаритные размеры, мм | | Тип цоколя | |
|--|--------------|------------------------|--------------|--------------------------------------|----------------|------------------------|-------------|--------------------------------|-----|
| | | | | | | диаметр колбы | длина лампы | | |
| Дуговые ртутные люминесцентные лампы | | | | | | | | | |
| ДРЛ50 | 50 | 95 | 0,5 | 1,8 | 6000 | 56 | 130 | E27 | |
| ДРЛ80 | 80 | 115 | 0,8 | 3,2 | 10000 | 81 | 165 | | |
| ДРЛ125 | 125 | 125 | 1,25 | 5,4 | 10000 | 91 | 184 | | |
| ДРЛ250 | 250 | 130 | 2,15 | 12,0 | 12000 | 91 | 227 | E40 | |
| ДРЛ400 | 400 | 135 | 3,25 | 22,0 | 15000 | 122 | 292 | | |
| ДРЛ700 | 700 | 140 | 5,45 | 37,0 | 12000 | 152 | 368 | | |
| ДРЛ1000 | 1000 | 145 | 7,5 | 56,0 | 12000 | 181 | 410 | | |
| ДРЛ2000 | 2000 | 270 | 8,0 | 120,0 | 6000 | 187 | 445 | | |
| Дуговые металлогалоидные и натриевые лампы | | | | | | | | | |
| ДРИ250 | 250 | 220 | - | 18,7 | 3000 | 91 | 227 | E40 | |
| ДРИ400 | 400 | 220 | - | 34,0 | 6000 | | | | |
| ДРИ700 | 700 | 220 | - | 59,5 | 5000 | 122 | 300 | | |
| ДРИ1000 | 1000 | 220 | - | 90,0 | 3000 | | | | |
| ДРИ2000 | 2000 | 380 | - | 190,0 | 1500 | 100 | 440 | | |
| ДРИ3500 | 3500 | 380 | - | 350,0 | 2000 | | | | |
| ДнаТ70 | 70 | 220 | - | 5,8 | 6000 | 38 | 170 | E27 | |
| ДнаТ100 | 100 | | - | 95 | | 45 | 180 | | |
| ДнаТ150 | 150 | | - | 14,5 | | 48 | 210 | | |
| ДнаТ250 | 250 | | - | 23 | 10000 | 58 | 248 | E40 | |
| ДнаТ360 | 360 | | - | 35 | | 15000 | 122 | | 285 |
| ДнаТ400 | 400 | | - | 50 | | | 58 | | 248 |
| ДнаТ700 | 700 | | - | 80 | | 83 | 350 | | |
| ДнаТ1000 | 1000 | | 380 | - | 115 | 7000 | 83 | | 425 |
| Ксеноновые лампы | | | | | | | | | |
| ДКсТВ6000 | 6 | 220 | 29 | 220 | 500 | 18 | 476 | Охлаждение: водное естественно | |
| ДКсТЛ5000 | 5 | 110 | 44 | 98 | 300 | 22 | 640 | | |
| ДКсТЛ10000 | 10 | 220 | 47 | 247 | 1300 | 36 | 1680 | | |
| ДКсТ20000 | 20 | 380 | 56 | 554 | 1300 | 36 | 2400 | | |
| ДКсТ50000 | 50 | 380 | 140 | 2230 | 500 | 42 | 2610 | | |

Приложение 4 - Коэффициент запаса для газоразрядных источников ультрафиолетового излучения

| Параметры | Значение параметра | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 100 | 200 | 400 | 600 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Продолжительность работы, ч | 0 | 100 | 200 | 400 | 600 | 1000 | 1500 | 2000 |
| Коэффициент запаса | 1 | 1,25 | 1,45 | 1,67 | 1,82 | 2 | 2,2 | 2,26 |

Приложение 5 - Параметры инфракрасных зеркальных ламп накаливания

| Тип лампы | Расчетное напряжение, В | Мощность, Вт | Цветовая температура, К | Срок службы, ч | Габаритные размеры, мм | |
|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|----------------|------------------------|-------|
| | | | | | диаметр | длина |
| ИКЗК127-250 | 127 | 250 | 2350 | 6000 | 130 | 185 |
| ИКЗС127-250 | | | | | | 185 |
| ИКЗ127-250 | | 215 | | | | |
| ИКЗ127-500 | | 500 | | | | 267 |
| ИКЗ127-500-1 | | | | | | 195 |
| ИКЗК220-250 | 220 | 250 | | | | 185 |
| ИКЗ220-250 | | | | | | 185 |
| ИКЗС220-250 | | 215 | | | | |
| ИКЗ220-500 | | 500 | | | | 267 |
| ИКЗ220-500-1 | | | | | | 195 |

Приложение 6 - Коэффициент поглощения бактерицидного излучения водой в различных источниках

| Вид источника воды | α , 1/см |
|---|-----------------|
| Глубокие горизонты, артезианские скважины | 0,1 |
| Родники, грунтовые источники с хорошей фильтрацией, шахтные колодцы | 0,15 |
| Поверхностные источники с осветлением (ГОСТ 2874-82) | 0,2...0,3 |

Приложение 7 - Параметры газоразрядных источников ультрафиолетового излучения

| Тип лампы | Мощность, Вт | Напряжение сети, В | Ток лампы, А | Световой поток, лм | Эритемный поток, лм | Бакт. поток, МБ | Срок службы, ч | Габаритные размеры, мм | |
|------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|---------------------|-----------------|----------------|------------------------|-------------|
| | | | | | | | | диаметр колбы | длина лампы |
| Источники низкого давления | | | | | | | | | |
| ЛЭ15 | 15 | 127 | 0,33 | 40 | 300 | 55 | 5000 | 30 | 452,4 |
| ЛЭО15 | 15 | 127 | 0,33 | 650 | 110 | - | | | 452,4 |
| ЛЭ30 | 30 | 220 | 0,36 | 110 | 750 | 125 | | | 909 |
| ЛЭР30 | 30 | 220 | 0,36 | 100 | 750 | - | 3000 | 40 | 909 |
| ЛЭР40 | 40 | 220 | 0,43 | 120 | 1600 | - | | | 1214 |
| ДБ15 | 15 | 127 | 0,33 | 60 | - | 2000 | 2000 | 30 | 452,4 |
| ДБ30 | 30 | 220 | 0,36 | 140 | 35 | 6000 | 3000 | | 909 |
| ДБ60 | 60 | 220 | 0,7 | 180 | 41 | 8000 | 2000 | | 909 |
| Источники высокого давления | | | | | | | | | |
| РВЭД220 | 160 | 220 | 0,8 | 2,1 | 350 | - | 1500 | 127 | 190 |
| ДРТ230 | 230 | 127 | 3,8 | 4,4 | 2800 | 6,2 | 1500 | 20 | 190 |
| ДРТ400 | 400 | 220 | 3,25 | 7,9 | 4750 | 10,5 | 2700 | 22 | 265 |
| ДРТ1000 | 1000 | 220 | 7,5 | 33 | 16500 | 39,5 | 1500 | 32 | 350 |

Приложение 8 - Параметры ламп накаливания с отражающим зеркальным слоем

| Тип лампы | Расчетное напряжение, В | Мощность, Вт | Осевая сила света, кд | Срок службы, ч | Габаритные размеры, мм | |
|------------|-------------------------|--------------|-----------------------|----------------|------------------------|-------|
| | | | | | диаметр | длина |
| ЗК127-300 | 127 | 300 | 3500 | 1500 | 127 | 185 |
| ЗК127-500 | | 500 | 9000 | | 180 | 267 |
| ЗК127-750 | | 750 | 16800 | | 201 | 267 |
| ЗК127-1000 | | 1000 | 21800 | | 201 | 267 |
| ЗК220-300 | 220 | 300 | 2900 | | 127 | 185 |
| ЗК220-500 | | 500 | 5050 | | 180 | 267 |
| ЗК220-750 | | 750 | 1500 | | 201 | 267 |
| ЗК220-1000 | | 1000 | 20600 | | 201 | 267 |
| ЗШ220-300 | 220 | 300 | 4100 | 1250 | 134 | 250 |
| ЗШ220-500 | | 500 | 7560 | | 134 | 250 |
| ЗШ220-750 | | 750 | 12230 | | 162 | 300 |
| ЗШ220-1000 | | 1000 | 17200 | | 162 | 300 |

Приложение 9 - Значения коэффициентов отражения оптических излучений для различных материалов

| Материал | Коэффициенты отражения излучений | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------|------------|---------------|
| | бактерицидного | эритемного | видимого | инфракрасного |
| Глубоко обработанный алюминий | 0,4...0,9 | 0,45...0,65 | 0,45...0,7 | 0,5...0,7 |
| Обработанный алюминий | 0,6...0,9 | 0,7...0,9 | 0,6...0,9 | 0,72...0,93 |
| Алюминиевое напыление на стекло | 0,75...0,85 | 0,75...0,9 | 0,75...0,9 | 0,76...0,96 |
| Алюминиевая краска | 0,55...0,7 | 0,55...0,75 | 0,3...0,7 | 0,6...0,8 |
| Нержавеющая сталь | 0,25...0,3 | 0,35...0,5 | 0,5...0,6 | 0,55...0,75 |
| Белая жемчужина | 0,25...0,3 | 0,35...0,5 | 0,5...0,6 | 0,55...0,75 |

Приложение 10 - Температурный режим при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных и птицы

| Вид и возраст животного, сут. | Оптимальная температура, °С | Вит и возраст животного, сут. | Оптимальная температура, °С |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Телята | | Цыплята | |
| 1...20 | 20...16 | 1...5 | 35...33 |
| 20...60 | 17...15 | 6...12 | 33...28 |
| 60...120 | 15...12 | 13...21 | 28...25 |
| Поросята | | Индюшата | |
| 1...26 | 30...24 | 1...5 | 37...35 |
| 30 | 23 | 6...12 | 35...32 |
| 45 | 22 | 13...21 | 32...29 |
| 60 | 21 | Гусята | |
| Ягнята | | 1...20 | 32...28 |
| 1...10 | 17...10 | Утята | |
| Крольчата | | 1...10 | 28...24 |
| 1...20 | 16...14 | 11...21 | 20 |

Приложение 11 - Классификация светильников по типу кривой светораспределения (КСС)

| Кривая светораспределения | Обозначение КСС | Зона возможных направлений максимальной силы, град |
|---------------------------|-----------------|--|
| Концентрированная | К | 0...15 |
| Глубокая | Г | 0...30;180...150 |
| Косинусная | Д | 0...35;160...145 |
| Полуширокая | Л | 35...55;145...125 |
| Широкая | Ш | 55...85;125...95 |
| Равномерная | М | 0...90;180...90 |
| Синусная | С | 70...90;110...90 |

Приложение 12 - Технические характеристики прожекторов

| Тип прожектора | Тип лампы | Максимальная сила света, кд | КПД, % | Угол рассеяния, град | | Наименьшая высота установка, м |
|----------------|-----------|-----------------------------|--------|----------------------|------------------|--------------------------------|
| | | | | в гор. плоскости | в вер. плоскости | |
| ПСМ-30-1 | Г220-200 | 33 | 33 | 16 | 16 | 10 |
| ПСМ-40-1 | Г220-500 | 70 | 35 | 19 | 19 | 15 |
| ПСМ-40-2 | ПЖ-500 | 280 | 35 | 9 | 9 | 30 |
| ПСМ-50-1 | Г220-1000 | 120 | 35 | 21 | 21 | 20 |
| | ДРЛ-400 | 19,5 | - | 74 | 90 | 8 |
| ПЗР-250 | ДРЛ-250 | 11 | - | 60 | 60 | 6 |
| ПЗР-400 | ДРЛ-400 | 19 | - | 60 | 60 | 8 |
| ПЗС-25 | Г220-200 | 16 | 27 | 16 | 12 | 7 |
| ПЗС-35 | Г220-500 | 50 | 27 | 21 | 19 | 13 |

Приложение 13 - Суточные дозы ультрафиолетового облучения сельскохозяйственных животных

| Вид и возрастная группа | Суточная доза облучения, мэр·ч /м ² | Допустимая неравномерность | Допустимая облученность, мэр/м ² |
|--|--|----------------------------|---|
| Коровы и быки | 270...290 | 1,34 | 930 |
| Телки и нетели | 180...210 | 1,35 | 650 |
| Телята старше 6 месяцев | 160...180 | 1,28 | 570 |
| Телята до 6 месяцев | 120...140 | 1,36 | 430 |
| Овцематки | 245...260 | 1,30 | 440 |
| Ягнята от трехдневного возраста до отбивки | 220...240 | 1,27 | 480 |
| Свиньи на откорме и свиноматки | 80...90 | 1,70 | 250 |
| Поросята – отъёмыши | 60...80 | 1,76 | 230 |
| Подсосные поросята (поросята-сосуны) | 20...25 | 1,50 | 83 |
| Цыплята при содержании | | | |
| в штампованных клетках | 40...50 | 1,57 | 150 |
| в сетчатых клетках | 20...25 | 1,57 | 75 |
| на полу | 15...20 | 1,56 | 58 |
| Куры-несушки при содержании | | | |
| в клетках | 20...25 | 1,57 | 75 |
| на полу | 40...50 | 1,57 | 150 |

Приложение 14 - Ультрафиолетовые облучатели

| Тип облучателя | Источник УФ излучения | Число ламп | Потребляемая мощность, Вт | Напряжение сети, В | Исполнение | Конструктивные параметры | |
|--|-----------------------|------------|---------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|-----------|
| | | | | | | габаритные размеры, мм | масса, кг |
| Стационарный эритемный ЭО1-30М | ЛЭ30-1 | 1 | 40 | 220 | пылевлагозащищенный | 1000x250x155 | 6 |
| Стационарный эритемный ЭО-1 | ЛЭ30-1 | | | | незащищенное | 1000x250x155 | |
| Стационарный эритемный ЭО-2 | ЛЭ30-2 | | | | пылевлагозащищенный | 1000x250x155 | |
| Светильник облучатель ОЭСП02 | ЛБР40 ЛЭР40 | 1 | 100 | 220 | незащищенное | 1350x685x190 | 9,5 |
| Ртутно-кварцевый стационарный ОРК-2 | ДРТ400 | 1 | 500 | 220 | незащищенное | 340x205x215 | 3,7 |
| Ртутно-кварцевый передвижной ОРКШ | ДРТ40 | 1 | 500 | 220 | незащищенное | 340x205x215 | 3,7 |
| Облучатель передвижной механизированной установки УО-4 | ДРТ400 | 1 | 500 | 380 (220) | незащищенное | 775x450x260 | 4,0 |
| Самоходная установка УОК-1 для облучения кур | ДРТ400 | 2 | 1,5 | 380 (220) | незащищенное | 1290x2163x830 | 140 |
| Бактерицидный ОБУ1-30 | ДБ30 | 1 | 40 | 220 | незащищенное | 1000x250x155 | 6 |

Приложение 15 - Светильники с лампами накаливания для производственных помещений

| Тип | Мощность лампы, Вт | Степень защиты | Светотехнические характеристики | | | | Способ установки |
|--------------|--------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|-------|--------------------|------------------|
| | | | класс светораспределения | обозначение КСС | КПД | | |
| | | | | | общий | в нижней полусфере | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| С, НСП17 | 200;500 | IP20 | П | - | 80 | 80 | С |
| ГС, НСП17 | 500;1000 | IP205 | П | Г-4 | 80 | 80 | С |
| ГСУ, НСП17 | 500;1000 | 5'3 | П | Г-4 | 80 | 80 | С |
| УПМ15, НСП22 | 500 | 5'0 | П | Д-2 | 75 | 75 | С |
| УП24, НСП22 | 500 | IP63 | П | Г-1 | 67 | 67 | С |
| УПД, НСП20 | 500;1000 | 5'0 | П | Г-1 | 75 | 75 | С |
| ППД, НСП11 | 100;200 | IP63 | П | Д-2 | 67 | 67 | С |

Продолжение приложения 15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------|-------------|------------------------|--------|-----|----|----|-----|
| ППР, НСП54 | 100;200 | IP60 | Р | М | 77 | 47 | С |
| НСП26 | 500 | IP54 | П | Д | 65 | 65 | С |
| НСР01 | 100;200 | IP53 | Р | М | 75 | 45 | С |
| НСП09 | 100;200 | IP50 | Р | М | 75 | 45 | С |
| НСП01 "Астра" | 100;200 | 5'3 | П | Д-2 | 71 | 71 | С |
| НСП01 "Астра" | 200 | IP53 | П | Г-2 | 60 | 60 | С |
| НСП41, НСП02 | 200; 100 | IP66; IP54 | Н Р | М | 70 | 42 | С |
| НСП03 | 60 | IP54 | Р | М | 75 | 45 | С |
| ПСХ | 60 | IP54 | Н | Д-1 | 65 | 50 | П.Б |
| ВЗГ100А | 100 | взрывобезо- пастный | П | Д-1 | 45 | 45 | П.Б |
| ВЗГ200АМ | 200 | | П | Д-2 | 60 | 60 | С |
| ВЗГ200АМ | 200 | | Н | Д-1 | 75 | 55 | С |

Приложение 16 - Инфракрасные облучатели

| Тип ИК-облучателя | Тип источника излучения | Число ламп | Мощность, Вт | Напряжение, В | Конструктивные параметры | |
|-------------------|-------------------------|------------|--------------|---------------|--------------------------|-----------|
| | | | | | габаритные размеры, мм | масса, кг |
| ОСП-01-250 | ИКЗК220-250 | 1 | 250 | 220 | 390x330 | 2,4 |
| ОСП-05-250 | ИКЗК220-250 | | 250 | | 310x230 | 0,9 |
| ОРИ-1 | ИКЗ220-250 | | 500 | | 340x245 | 1,5 |
| ОВИ-1 | ИКЗ220-250 | | 500 | | 320x185 | |
| ОВИ-2 | ИКЗК220-250 | | 250 | | 320x180 | |
| "ЛатВИКО" | КИ220-1000 | | 1000 | | 400x250x220 | 2,5 |
| ОЭИ-500 | ИКЗК220-250 | 2 | 500 | 470x250x400 | 4 | |

Приложение 17 - Светильники с люминесцентными лампами для производственных помещений

| Тип | Число ламп | Мощность, Вт | Условный номер группы | Степень защиты | Светотехнические характеристики | | | Способ установки |
|--------------|------------|--------------|-----------------------|----------------|---------------------------------|-----------------|--------|------------------|
| | | | | | класс свето-распределения | обозначение КСС | КПД, % | |
| ЛДОР | 2 | 40;80 | 4 | I P20 | Н | Д-2 | 75 | С |
| ЛСП02 | 2 | 40;65;80 | 1 | | П | Д-2 | 70 | С |
| ЛСП02 | 2 | 40;65;80 | 2 | | П | Г-1 | 60 | С |
| ЛСП13 | 2 | 40;65 | 2 | | П | Л | 75 | С |
| ЛСП13 | 2 | 40;65 | 4 | | П | Г-2 | 75 | С |
| ПВЛМ | 2 | 40;80 | - | | Н | Д-1 | 80 | С |
| ПВЛМ | 2 | ЛБР-40 | - | | | | 80 | С |
| ПВЛМ | 1 | ЛБР-40 | - | | | | 80 | С |
| ПВЛМ-Р | 2 | ЛБР-40 | 3 | | | | 80 | С |
| ПВЛМ | 1 | 80 | - | | | | 85 | С |
| ПВЛ-1, ЛСП16 | 2 | 40;80 | 3 | | | | 60 | СП |
| ЛСП16 | 2 | | 3 | | | | 65 | С |

Приложение 18 - Облучатели комбинированных установок

| Тип облучательной установки | Тип источника излучения | Число ламп | Мощность ламп, Вт | Напряжение, В | Конструктивные параметры | | | |
|--|-------------------------|------------|-------------------|---------------|--------------------------|-----------|-------------|-----|
| | | | | | габаритные размеры, мм | масса, кг | | |
| ИКУФ-1 | ИКЗК220-250 ЛЭ15 | 2 1 | 520 | 220 127 | 910x195x240 | 5 | | |
| ИКУФ-1М | ИКЗК220-250 ЛЭ15 | 2 1 | | 220 127 | 910x195x240 | | | |
| " Луч " | ИКЗК200-250 ЛЭ15 | 2 1 | | 220 127 | 510x380x250 | | | |
| " Эрико-1 " | | | | | | | | |
| ИК-облучатель (аналогичен ОВИ-2) | ИКЗК220-250 | 1 | | 250 | 220 | | 300x180 | 0,8 |
| Эритемно-осветительный (аналогичен ОЭСП) | ЛЭ30 ЛБ30 | 1 | | 80 | 220 | | 300x100x155 | 9 |
| КСО-3 | ЛЭ30 ДБ30 ДБ30 | 1 | 120 | 220 | 1055x230x120 | 6,5 | | |

Приложение 19-Удельная мощность общего равномерного освещения.
Светильники УПМ-15,У, "Астра – 1,11,12 "

(учтены значения $\rho_{\text{пот}} = 50\%$; $\rho_{\text{ст}} = 30\%$; $\rho_{\text{пол}} = 10\%$; $\kappa = 1,3$; $Z = 1,15$)

| h, м | S, м ² | Удельная мощность, Вт/м ² , при освещенности, лк, равной | | | | | | |
|-------|-------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 75 | 100 |
| 2 - 3 | 10-5 | 2,5 | 4,5 | 8 | 11,3 | 18,4 | 26,4 | 33,6 |
| | 15-25 | 2,1 | 3,7 | 6,5 | 9,1 | 14,5 | 21 | 26,7 |
| | 25-50 | 1,8 | 3,2 | 5,8 | 7,7 | 12,5 | 17,8 | 22,5 |
| | 50-100 | 1,5 | 2,7 | 4,7 | 6,5 | 10,6 | 15 | 19,4 |
| | 150-300 | 1,3 | 2,3 | 4,1 | 5,6 | 9,4 | 13,3 | 17 |
| | >300 | 1,2 | 2,1 | 3,8 | 5,2 | 8,7 | 12,4 | 15,5 |
| 3 - 4 | 10-15 | 3,6 | 6,1 | 12,3 | 16,4 | 25 | 35,8 | 45,8 |
| | 15-20 | 2,9 | 4,9 | 9,1 | 12,9 | 21,4 | 28,7 | 38,8 |
| | 20-30 | 2,4 | 4 | 7,3 | 10,6 | 17,4 | 23,2 | 31 |
| | 30-50 | 1,9 | 3,3 | 5,8 | 8,5 | 13,4 | 18,8 | 24 |
| | 50-120 | 1,6 | 2,8 | 4,8 | 7,3 | 11,3 | 15,6 | 19,9 |
| | 120-300 | 1,3 | 2,3 | 4,1 | 6,1 | 9,5 | 13 | 16,7 |
| | >300 | 1,1 | 1,9 | 3,6 | 5,3 | 8,2 | 11 | 14,6 |
| 4 - 6 | 10-17 | 5 | 9,3 | 20,4 | 25,5 | 32,8 | 50 | 66,6 |
| | 17-25 | 3,7 | 7,1 | 14,6 | 19,3 | 26,9 | 41,6 | 55,5 |
| | 25-35 | 2,7 | 5,1 | 9,7 | 13,1 | 20,4 | 31,7 | 42,3 |
| | 35-50 | 2,2 | 3,8 | 7,5 | 10,4 | 16,2 | 24,2 | 32,2 |
| | 50-80 | 1,8 | 3,1 | 5,9 | 8,4 | 12,9 | 19 | 25,3 |
| | 80-150 | 1,5 | 2,6 | 5 | 7 | 10,6 | 15,6 | 20,8 |
| | 150-400 | 1,2 | 2,2 | 4,2 | 5,9 | 9 | 13,4 | 17,8 |
| | >400 | 1 | 1,8 | 3,4 | 4,9 | 7,4 | 10,9 | 14,5 |

Приложение 20 - Удельная мощность общего равномерного освещения.
Светильники ППР-100; ППР-200; НСП01; НСП09; НСП54

(учтены значения $\rho_{\text{пот}} = 50\%$; $\rho_{\text{ст}} = 30\%$; $\rho_{\text{пол}} = 10\%$; $k = 1,3$; $Z = 1,15$)

| h, м | S, м ² | Удельная мощность, Вт/м ² , при освещенности, лк, равной | | | | | | |
|---------|-------------------|---|------|------|------|------|------|------|
| | | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 75 | 100 |
| 2-3 | 10-15 | 3,7 | 6,3 | 12,8 | 18,2 | 31 | 46,5 | 62 |
| | 15-25 | 3,1 | 5,3 | 9,7 | 14,4 | 23,4 | 35 | 46,7 |
| | 25-50 | 2,5 | 4,4 | 7,9 | 11,7 | 18,8 | 28,1 | 37,5 |
| | 50-100 | 2 | 3,6 | 6,4 | 9,2 | 15 | 22,5 | 30 |
| | 150-300 | 1,7 | 2,8 | 5,4 | 7,8 | 12,8 | 19,2 | 25,6 |
| | >300 | 1,5 | 2,6 | 4,8 | 7 | 11,4 | 17 | 22,7 |
| 3-4 | 10-15 | 5,8 | 10 | 18,8 | 28,2 | 47 | 75 | 94 |
| | 15-20 | 4,1 | 7,8 | 15,5 | 23,2 | 38,6 | 58 | 77,3 |
| | 20-30 | 3,2 | 6,3 | 12,4 | 18,5 | 30,9 | 46,4 | 61,8 |
| | 30-50 | 2,6 | 4,5 | 9,3 | 13,9 | 23,2 | 34,7 | 46,3 |
| | 50-120 | 2,2 | 3,9 | 7,4 | 11,1 | 18,5 | 27,8 | 37 |
| | 120-300 | 1,7 | 3,1 | 6 | 8,9 | 14,9 | 22,4 | 29,8 |
| >300 | 1,4 | 2,6 | 4,7 | 7,1 | 11,8 | 17,7 | 23,6 | |
| 4-6 | 10-17 | 8,8 | 11,9 | 23,8 | 35,7 | 59,5 | 89,2 | 119 |
| | 17-25 | 6,4 | 10,3 | 20,6 | 30,9 | 51,5 | 77,2 | 103 |
| | 25-35 | 4,3 | 8,5 | 17 | 25,5 | 42,5 | 63,8 | 85 |
| | 35-50 | 3,4 | 6,8 | 13,6 | 20,4 | 34 | 51 | 68 |
| | 50-80 | 2,7 | 5,2 | 10,4 | 15,6 | 26 | 39 | 52 |
| | 80-150 | 2,1 | 4,1 | 8,2 | 12,3 | 20,5 | 30,8 | 41 |
| 150-400 | 1,9 | 3,2 | 6,5 | 9,8 | 16,2 | 24,4 | 32,5 | |

Приложение 21 - Удельная мощность общего равномерного освещения.
Светильники НСП26

(учтены значения $\rho_{\text{пот}} = 50\%$; $\rho_{\text{ст}} = 30\%$; $\rho_{\text{пол}} = 10\%$; $k = 1,3$; $Z = 1,15$)

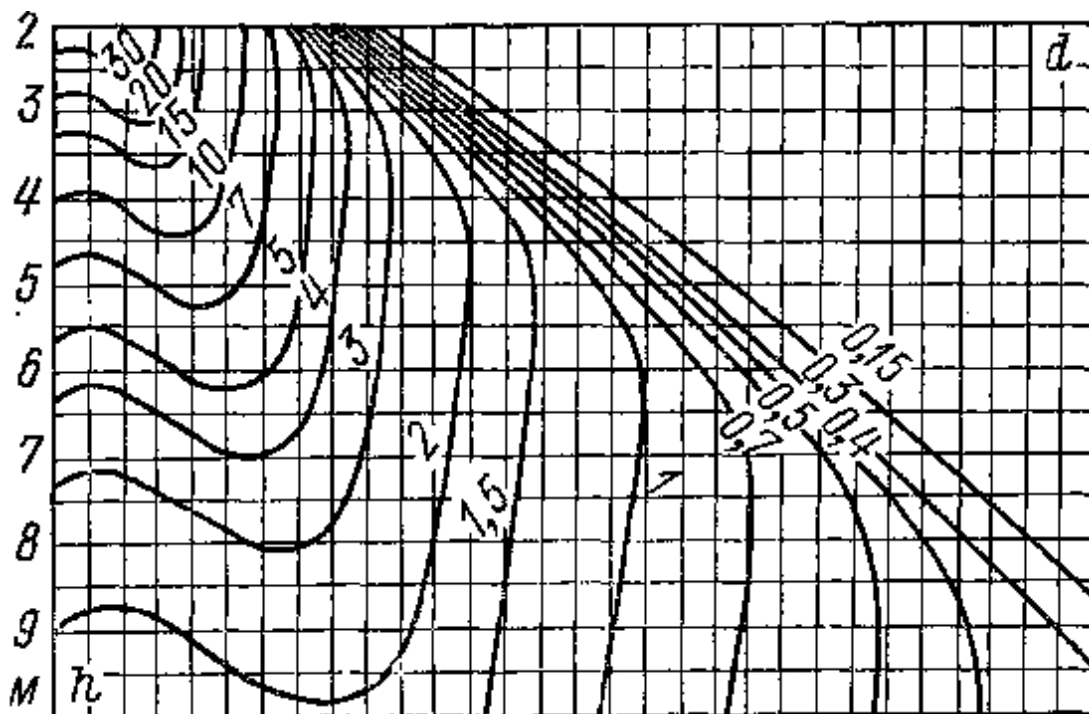
| h, м | S, м ² | Удельная мощность, Вт/м ² , при освещенности, лк, равной | | | | | | |
|------|-------------------|---|-----|------|------|------|------|-------|
| | | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 75 | 100 |
| 4-6 | 10-17 | 3,6 | 7,2 | 12,2 | 16,4 | 26 | 36,9 | 49,2 |
| | 17-25 | 3 | 5,8 | 10,2 | 13,8 | 21,8 | 32,5 | 43,3 |
| | 25-35 | 2,6 | 4,7 | 8,6 | 11,9 | 18,7 | 28,4 | 37,8 |
| | 35-50 | 2,3 | 4,1 | 7,5 | 10,4 | 15,9 | 25 | 33,3 |
| | 50-80 | 1,9 | 3,3 | 6,1 | 8,6 | 12,9 | 20,2 | 27 |
| | 80-150 | 1,4 | 2,5 | 4,8 | 6,8 | 10,4 | 15,2 | 20,3 |
| | 150-400 | 1,1 | 2 | 3,9 | 5,4 | 8,2 | 12,2 | 16,2 |
| | >400 | 0,9 | 1,7 | 3,1 | 4,4 | 6,8 | 10,1 | 13,4 |
| 6-8 | 25-35 | 2,9 | 5,5 | 10,4 | 15 | 23,2 | 34,8 | 46,04 |
| | 35-50 | 2,6 | 4,5 | 9 | 12,8 | 21 | 31,5 | 42 |
| | 50-65 | 2,3 | 4,4 | 7,8 | 11 | 19,1 | 28,6 | 38,2 |
| | 65-90 | 2,1 | 4 | 7 | 9,5 | 17,1 | 25,6 | 34,2 |
| | 90-135 | 1,7 | 3,3 | 5,8 | 8,2 | 14,2 | 21,3 | 28,4 |
| | 135-250 | 1,3 | 2,6 | 4,5 | 6,4 | 10,8 | 16,3 | 21,7 |
| | 250-500 | 1,1 | 2,1 | 3,7 | 5,3 | 8,6 | 12,8 | 17,1 |
| | >500 | 0,9 | 1,7 | 2,9 | 4,2 | 7 | 10,5 | 14 |
| 8-12 | 50-70 | 2,9 | 4,8 | 9,4 | 14,2 | 23,6 | 35,4 | 47,2 |
| | 70-100 | 2,5 | 4,3 | 8,5 | 12,7 | 21,2 | 31,8 | 42,4 |
| | 100-130 | 2,2 | 3,9 | 7,7 | 11,5 | 19,2 | 28,8 | 38,4 |
| | 130-200 | 1,9 | 3,4 | 6,7 | 10,1 | 16,8 | 25,3 | 33,7 |
| | 200-300 | 1,6 | 2,8 | 5,5 | 8,2 | 13,6 | 20,5 | 27,3 |
| | 300-600 | 1,2 | 2,2 | 4,1 | 6,1 | 10,2 | 15,2 | 20,3 |

Приложение 22 - Удельная мощность общего равномерного освещения.
Светильники НСП02; НСП03; НСП41

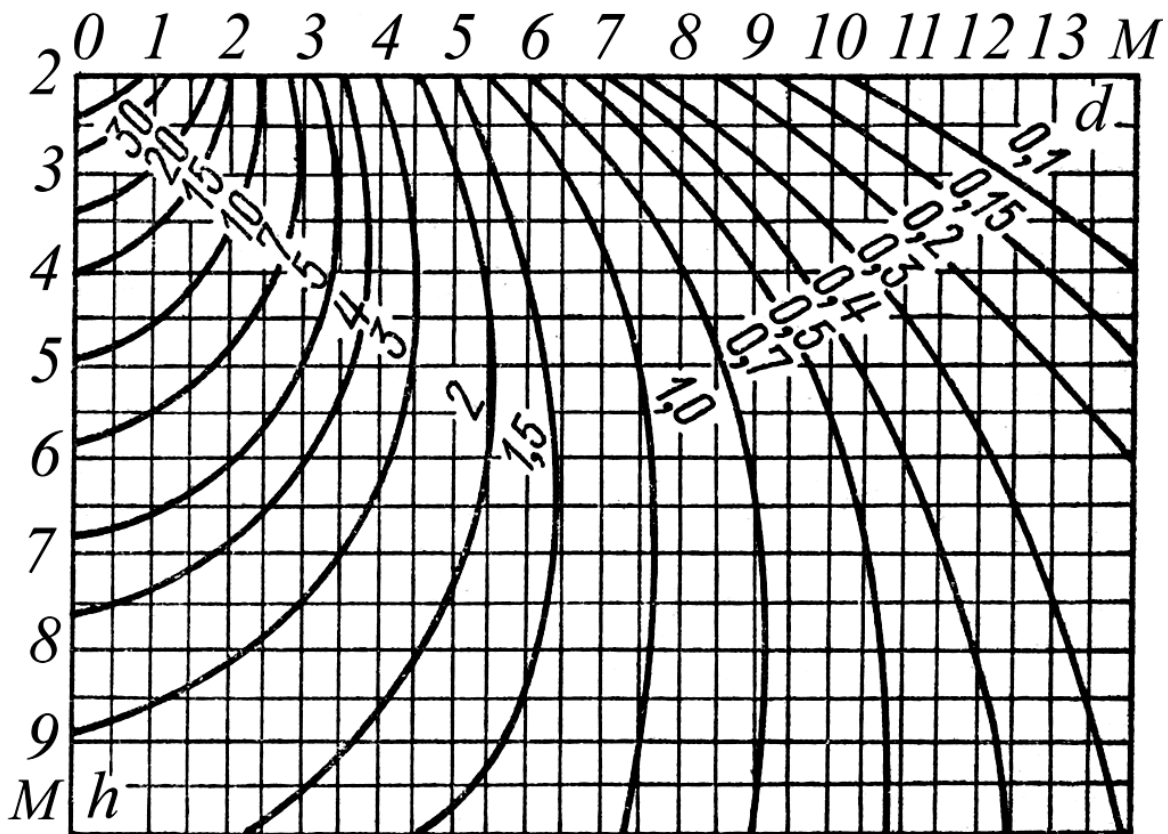
(учтены значения $\rho_{\text{пот}} = 50\%$; $\rho_{\text{ст}} = 30\%$; $\rho_{\text{пол}} = 10\%$; $k = 1,3$; $Z = 1,1$)

| h, м | S, м ² | Удельная мощность, Вт/м ² , при освещенности, лк, равной | | | | | | |
|-------|-------------------|---|------|------|------|------|-------|------|
| | | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 75 | 100 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1,5-2 | 10-15 | 3,4 | 6,7 | 13,3 | 20 | 33,2 | 50 | 66,5 |
| | 15-25 | 2,9 | 5,8 | 11,6 | 17,4 | 29 | 43,5 | 56 |
| | 25-50 | 2,4 | 4,8 | 9,6 | 14,4 | 24 | 36 | 48 |
| | 50-150 | 2 | 4 | 7,9 | 11,8 | 19,8 | 29,6 | 39,5 |
| | 150-300 | 1,6 | 3,1 | 6,2 | 9,3 | 15,5 | 23,3 | 31 |
| | >300 | 1,4 | 2,7 | 5,4 | 8,1 | 13,5 | 20,2 | 27 |
| 2-3 | 10-15 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 75 | 100 |
| | 15-25 | 3,8 | 7,5 | 15 | 22,5 | 37,5 | 56,3 | 75 |
| | 25-50 | 2,8 | 5,7 | 11,4 | 17,1 | 28,5 | 42,7 | 57 |
| | 50-100 | 2,3 | 4,5 | 9 | 13,5 | 22,5 | 33,8 | 45 |
| | 150-300 | 1,9 | 3,8 | 7,5 | 11,3 | 18,8 | 28,1 | 37,5 |
| | >300 | 1,5 | 3 | 6 | 9 | 15 | 22,5 | 30 |
| 3-4 | 10-15 | 9,4 | 18,8 | 37,6 | 56,5 | 9,4 | 141 | 188 |
| | 15-20 | 7 | 13,9 | 27,8 | 41,7 | 69,5 | 104,2 | 139 |
| | 20-30 | 5 | 9,9 | 19,8 | 29,7 | 49,5 | 74,2 | 99 |
| | 30-50 | 3,7 | 7,3 | 14,6 | 21,9 | 36,5 | 54,7 | 73 |
| | 50-120 | 2,8 | 5,6 | 11,2 | 16,8 | 28 | 42 | 56 |
| | 120-300 | 2,2 | 4,4 | 8,8 | 13,2 | 22 | 33 | 44 |
| | >300 | 1,6 | 3,2 | 6,4 | 9,6 | 16 | 24 | 32 |

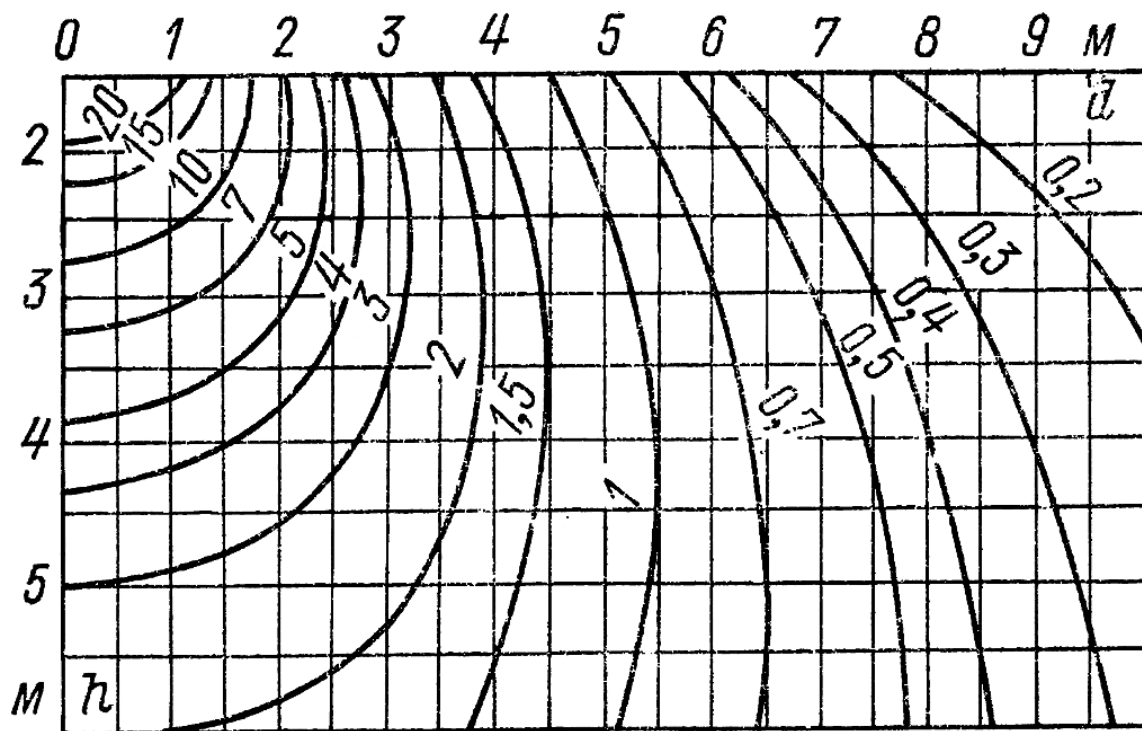
Приложения 23



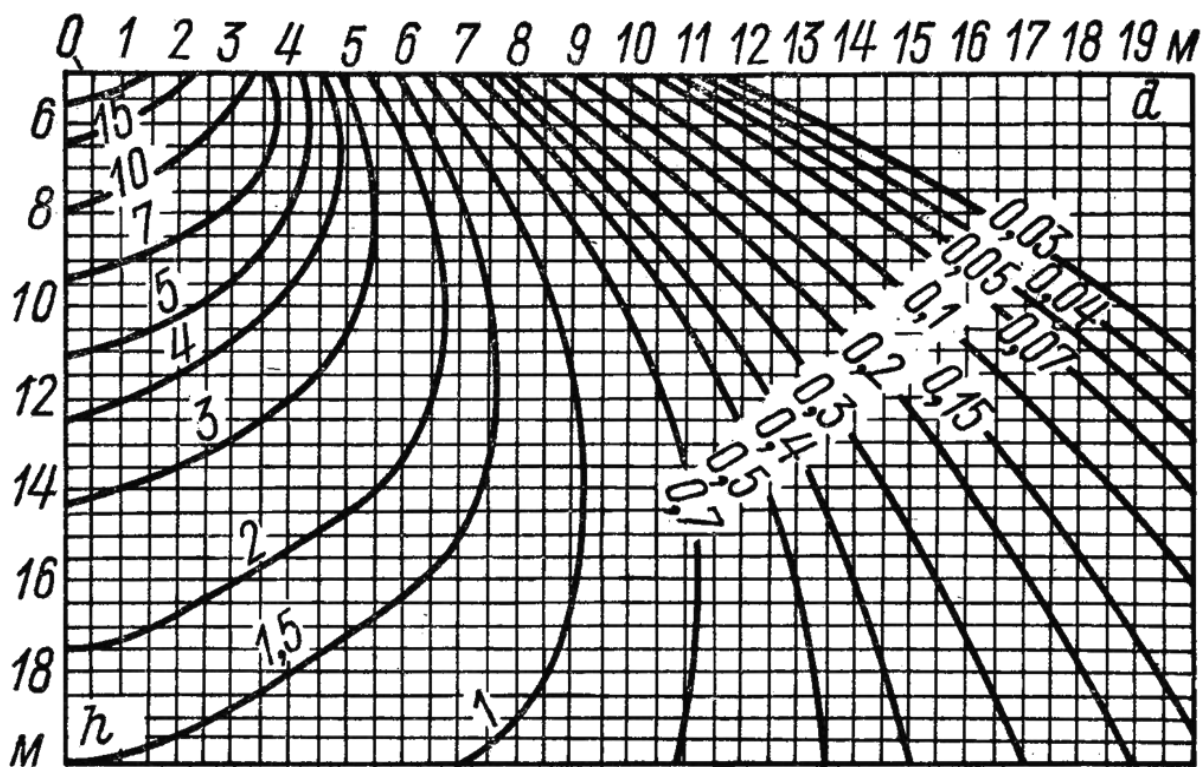
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности.
Светильник НСП26.



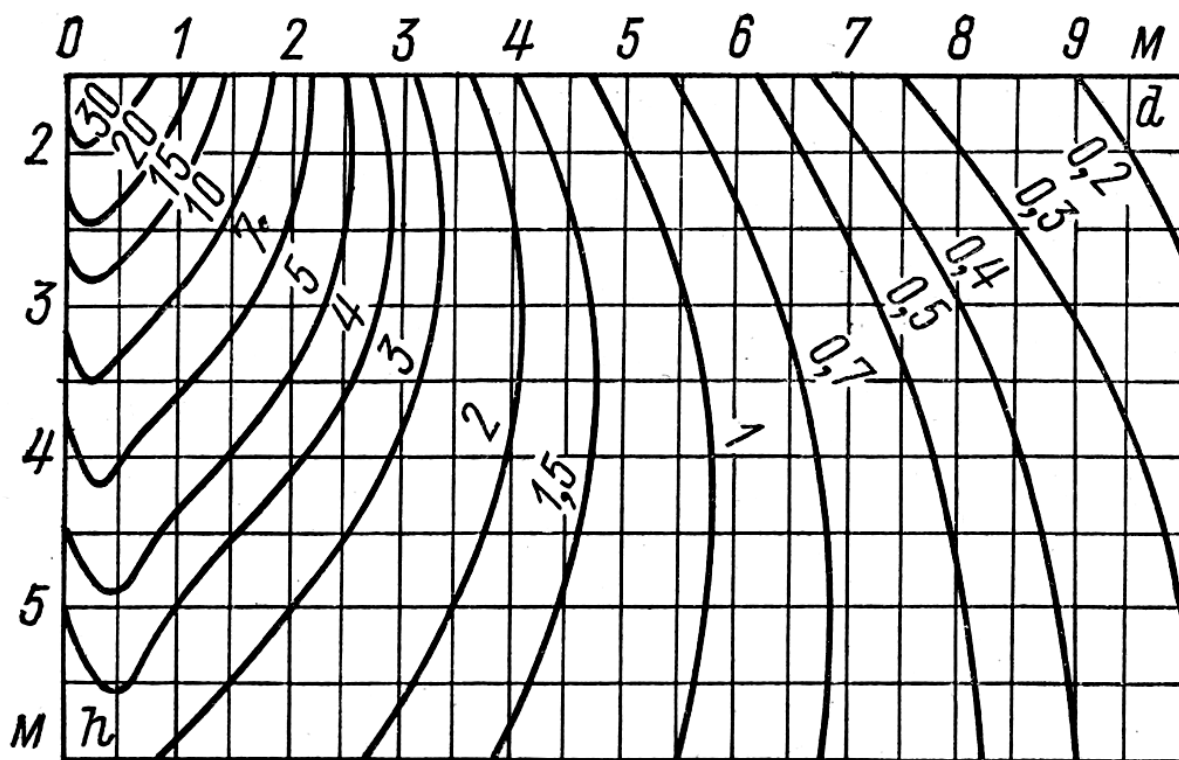
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности.
Светильник У, УПМ 15, УП-24, «Астра-1, 11, 12».



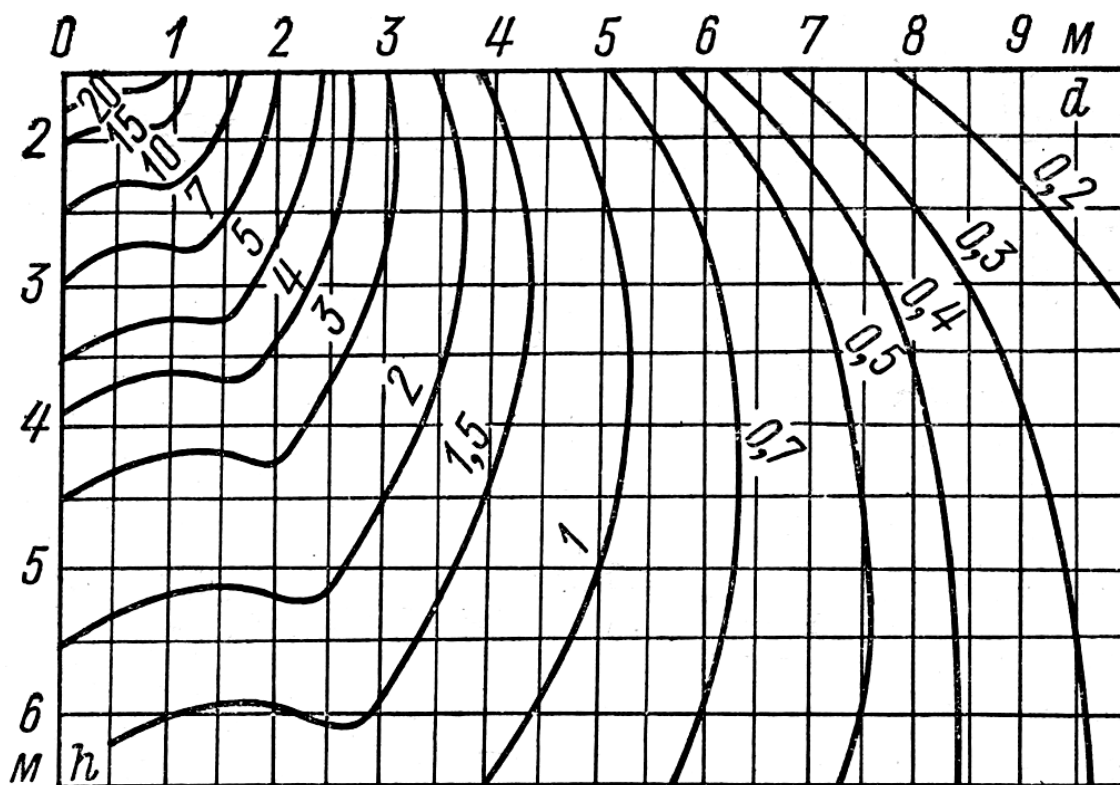
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности.
Светильники ППР, НСП01, НСП09, НСП54



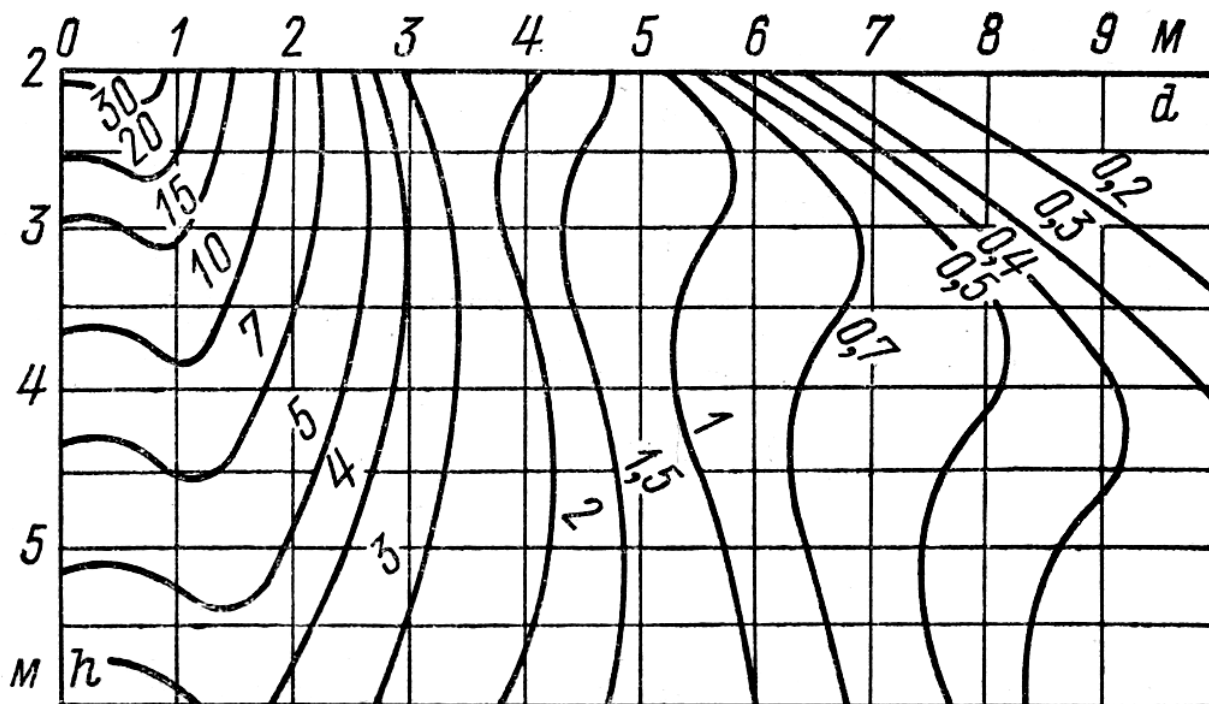
Пространственные изолюксы условной освещенности. Светильники Гс, ГсУ.



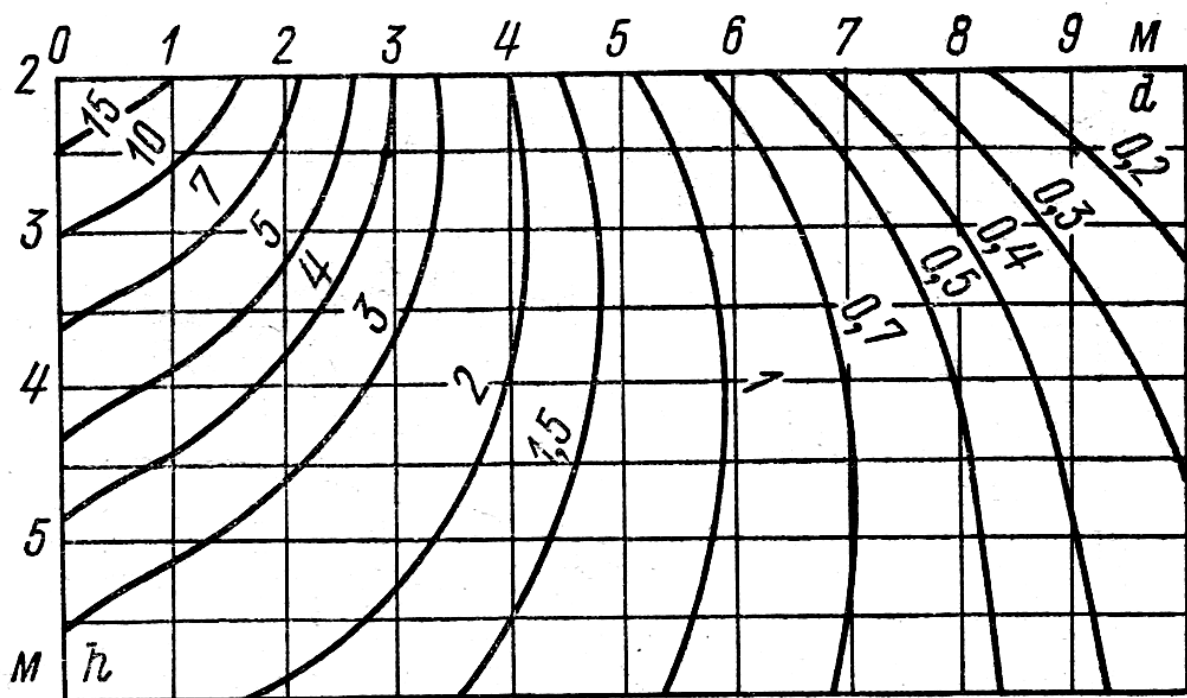
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности. Светильник арт. 135 (ПСХ).



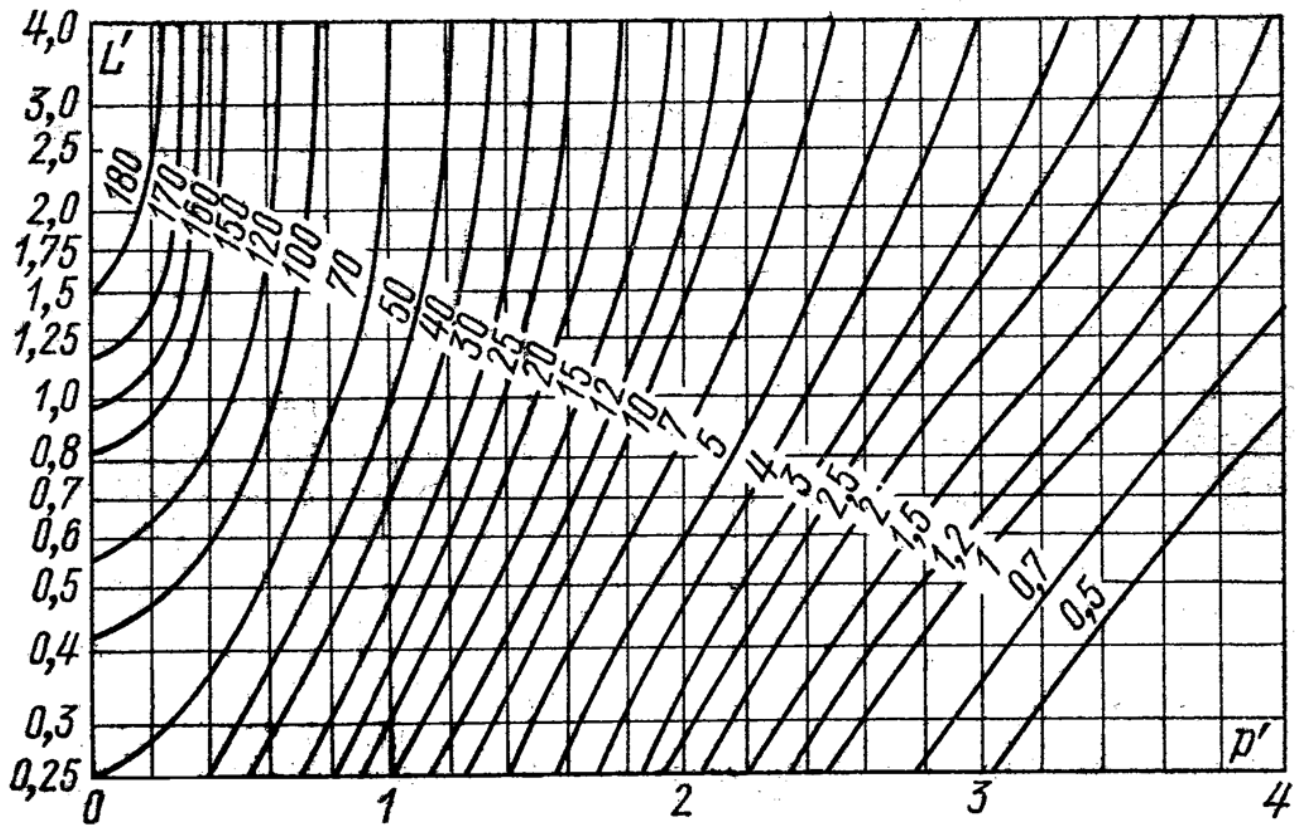
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности.
Светильники НСП02, НСП03, НСП41



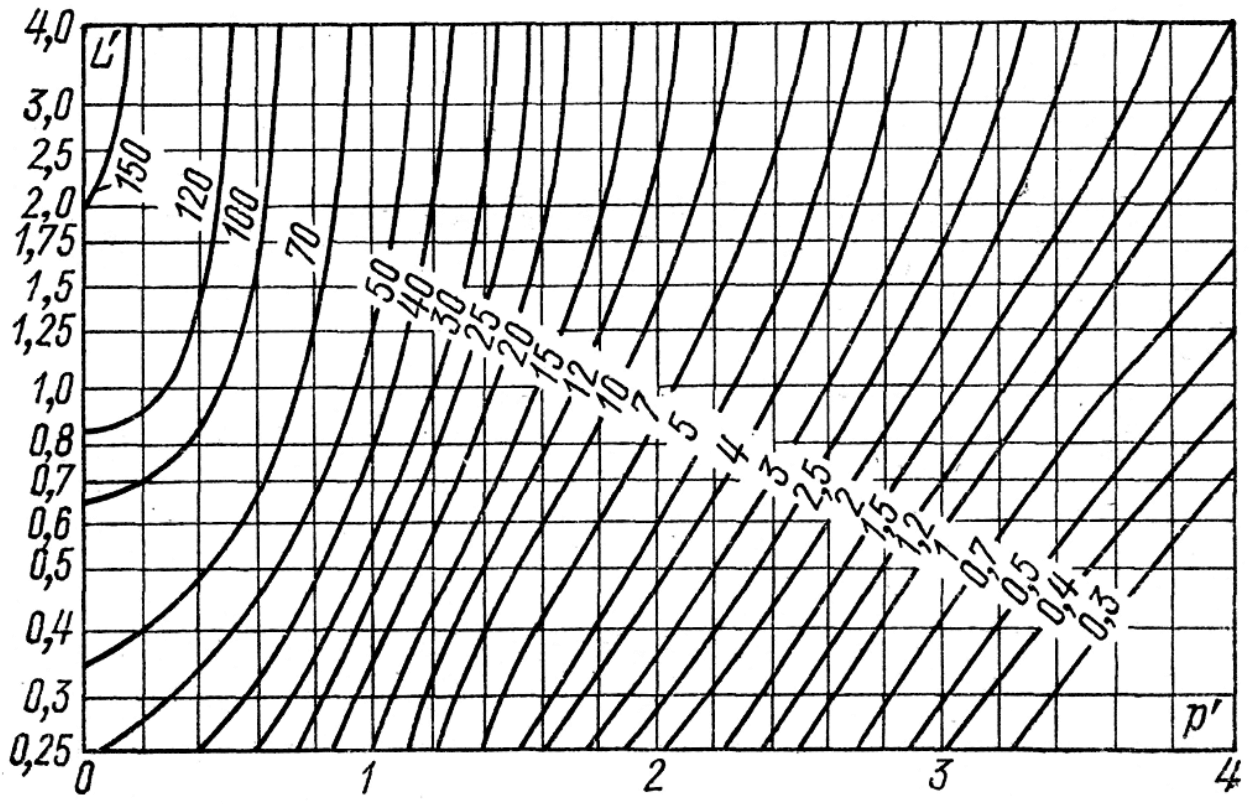
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности.
Светильник ВЗГ-200 АМ с отражателем.



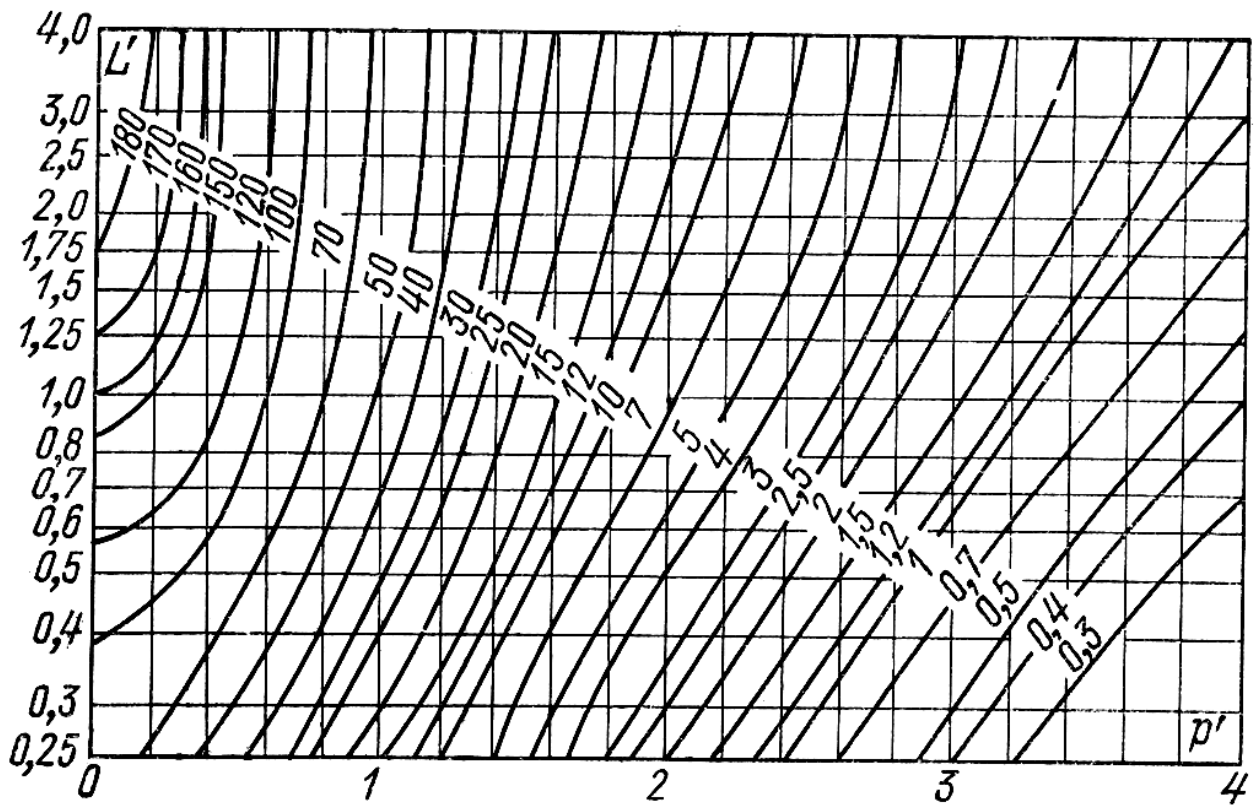
Пространственные изолюксы условной горизонтальной освещенности.
Светильник ВЗГ-100 М.



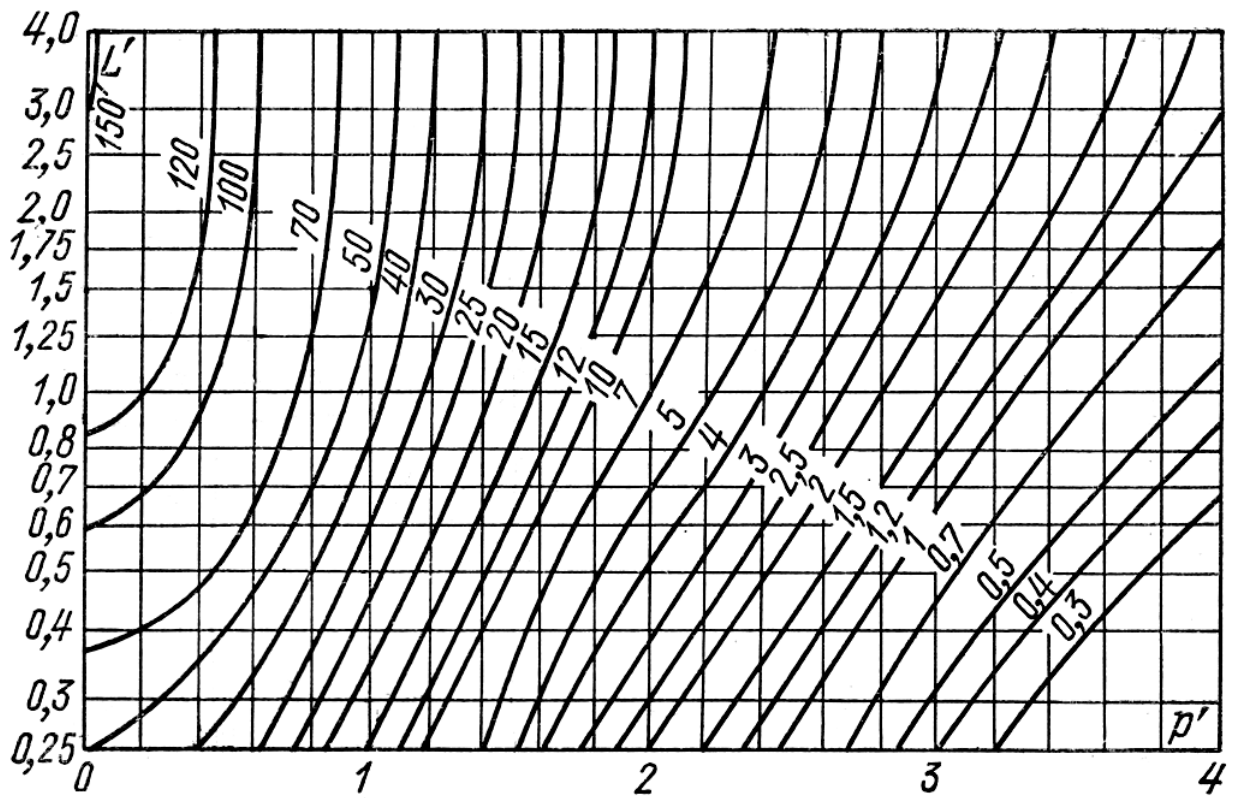
Линейные изолюксы для светильников группы 1.



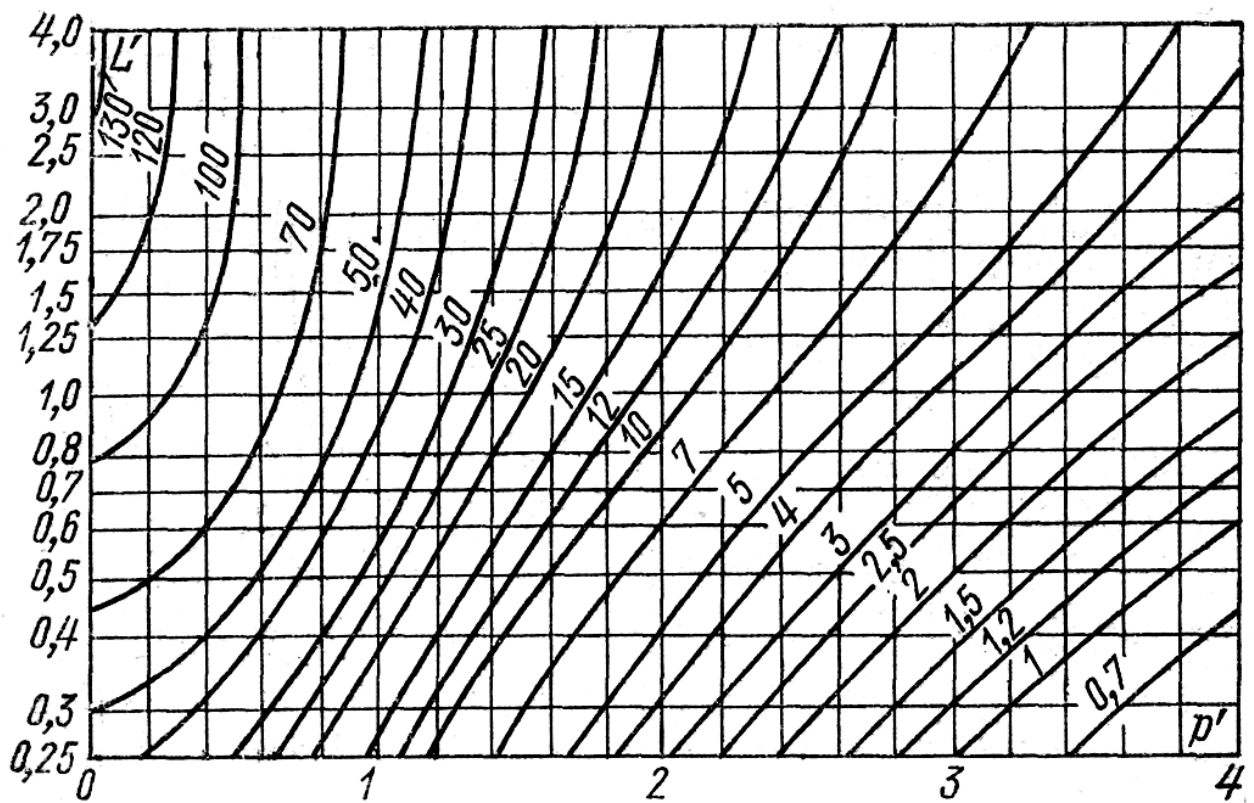
Линейные изолюксы для светильников группы 2.



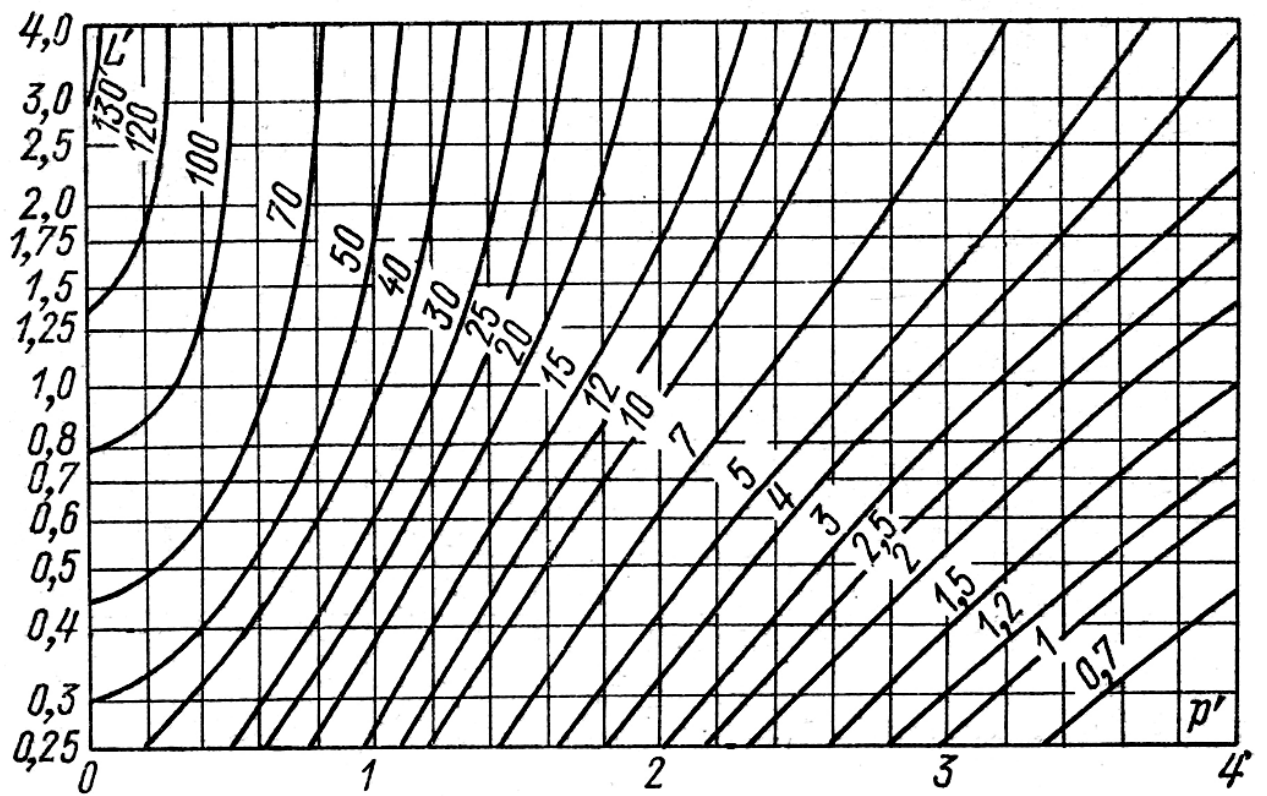
Линейные изолюксы для светильников группы 3.



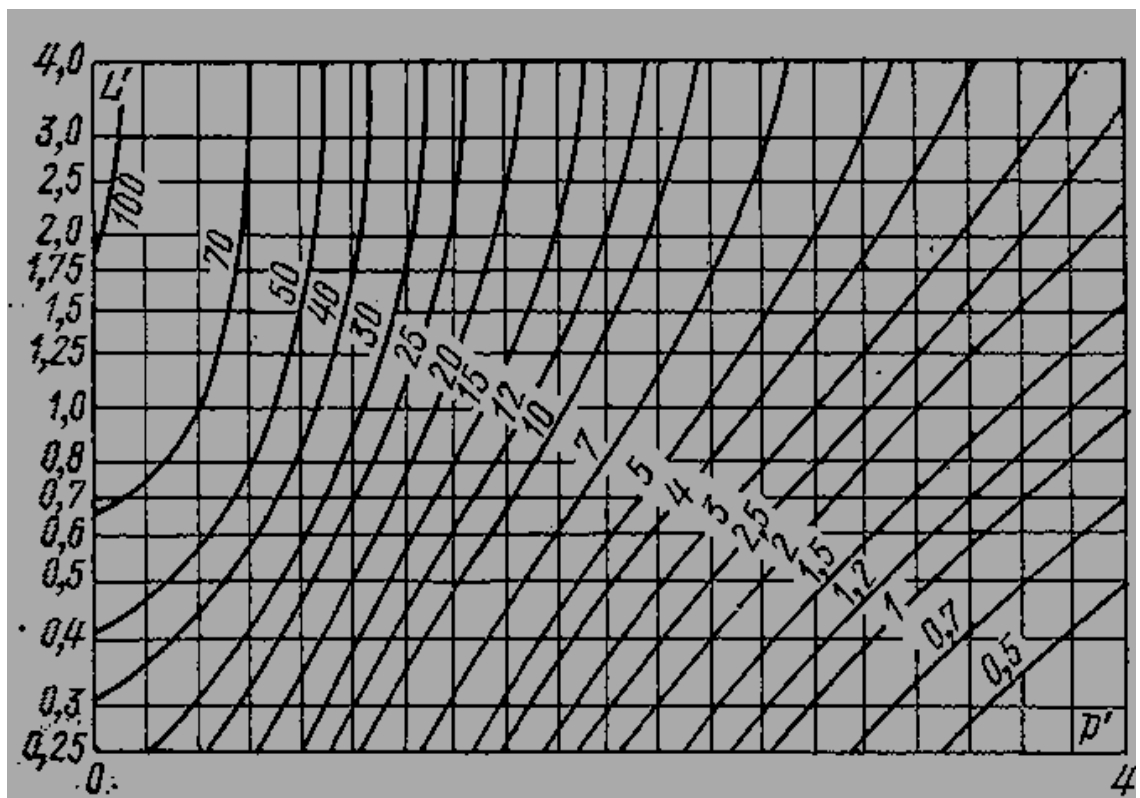
Линейные изолюксы для светильников группы 4.



Линейные изолюксы для светильников ПВЛМ с 2 лампами ЛБР.



Линейные изолюксы для светильников ПВЛМ с 1 лампой ЛБР.



Линейные изолюксы для светильников группы 5.

Светотехническая ведомость

| Номер помещения | Габаритные размеры | | | | Вид освещения | Система освещения | Тип светильника | Количество светильников, шт. | Коэффициенты отражения | | | Тип источника света | Мощность источника света, Вт | Суммарная мощность, Вт | Удельная мощность, Вт\м ² | Облучательная установка | | | | Штепсельные соединения, шт. | Мощность, Вт | Суммарная мощность, кВт | Примечание | |
|-----------------|--------------------|-----------|-----------|-------------------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------|-----------|------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|--------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------|------------|--|
| | длина, м | ширина, м | высота, м | площадь, м ² | | | | | потолок, ρпот | стен, ρст | пола, ρпол | | | | | тип облуч. установки | тип излучателя | мощность излучат, Вт | общая мощность, Вт | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Удельная мощность общего равномерного освещения при освещенности 100 лк. Светильники с люминесцентными лампами

(учтены значения $\rho_{\text{пот}} = 50\%$; $\rho_{\text{ст}} = 30\%$; $\rho_{\text{пол}} = 10\%$; $\kappa = 1,5$; $Z = 1,1$)

| h, м | S, м ² | Удельная мощность, Вт/м ² , для групп светильников и типов ламп | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------|---|----------------------------------|------------------|----------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------|---|----------------------------------|------------------|
| | | Группа 1 | | | | Группа 2 | | | | Группа 3 | | | | Группа 4 | | | |
| | | ЛБ-40,65 | ЛХБ-40,65; ЛБ-80; ЛТБ-40,65; ЛД-40 | ЛХБ-80; ЛДЦ-40 ЛТБ-80; ЛД-65 | ЛД-80; ЛДЦ-65,80 | ЛБ-40,65 | ЛД-40; ЛБ-80; ЛХБ-40,65; ЛТБ- 40,65 | ЛХБ-80; ЛТБ-80; ЛД-65; ЛДЦ-40 | ЛД-80; ЛДЦ-65,80 | ЛБ-40,65 | ЛХБ-40,65; ЛБ-80; ЛТБ-40,65; ЛД-40 | ЛХБ-80; ЛДЦ-40 ЛТБ-80; ЛД-65 | ЛД-80; ЛДЦ-65,80 | ЛБ-40,65 | ЛД-40; ЛБ-80; ЛХБ-40,65; ЛТБ- 40,65 | ЛХБ-80; ЛТБ-80; ЛД-65; ЛДЦ-40 | ЛД-80; ЛДЦ-65,80 |
| 2-3 | 10-15 | 9,8 | 11,0 | 12,4 | 14,9 | 8,7 | 9,9 | 11,6 | 13,4 | 8,8 | 10,3 | 11,6 | 13,2 | 9,6 | 10,9 | 12,5 | 14,6 |
| | 15-25 | 7,8 | 8,7 | 9,7 | 11,2 | 7 | 8,1 | 9,2 | 10,7 | 7,1 | 8,4 | 9,4 | 11 | 7,6 | 9 | 10 | 11,6 |
| | 25-50 | 5,8 | 6,8 | 7,5 | 8,6 | 5,7 | 6,6 | 7,4 | 9,6 | 5,7 | 6,7 | 8,7 | 8,9 | 6,1 | 7,2 | 8,1 | 9,4 |
| | 50-150 | 4,4 | 5,4 | 6,0 | 6,9 | 4,5 | 5,3 | 6 | 6,9 | 4,5 | 5,4 | 6,1 | 7 | 4,9 | 5,8 | 6,6 | 7,6 |
| | 150-300 | 4,0 | 4,7 | 5,2 | 6,1 | 4 | 4,7 | 5,3 | 6,1 | 4,1 | 4,8 | 5,5 | 6,3 | 4,4 | 5 | 5,7 | 6,6 |
| | >300 | 3,6 | 4,1 | 4,7 | 5,4 | 3,4 | 4 | 4,5 | 5,2 | 3,9 | 4,5 | 5 | 5,7 | 3,9 | 4,5 | 5 | 5,9 |
| 3-4 | 10-15 | 13 | 15,2 | 17,6 | 20 | 14,8 | 15,2 | 16,2 | 18,4 | 12,6 | 14,5 | 16,3 | 19 | 14,2 | 18,4 | 21 | 24 |
| | 15-20 | 11,6 | 13,6 | 15,5 | 18 | 11,3 | 12,5 | 14,2 | 15,9 | 10,3 | 12 | 13,7 | 15,8 | 11,2 | 14,5 | 16 | 18,6 |
| | 20-30 | 9,9 | 11,2 | 13,0 | 15,6 | 8,4 | 9,7 | 11,3 | 13,3 | 8,7 | 10,1 | 11,5 | 13 | 9,5 | 10,8 | 12,5 | 14,5 |
| | 30-50 | 7,7 | 8,6 | 10 | 12,1 | 6,8 | 7,9 | 9 | 10,3 | 7,2 | 8,3 | 9,5 | 10,9 | 7,6 | 8,9 | 10 | 11,4 |
| | 50-120 | 5,5 | 6,4 | 7,4 | 8,4 | 5,5 | 6,4 | 7,3 | 8,4 | 5,5 | 6,5 | 7,4 | 8,6 | 5,9 | 7 | 7,8 | 9,1 |
| | 120-300 | 4,4 | 5,2 | 5,9 | 6,7 | 4,5 | 5,2 | 5,9 | 6,8 | 4,5 | 5,3 | 6,1 | 7 | 4,8 | 5,7 | 6,5 | 7,5 |
| | >300 | 3,6 | 4,1 | 4,7 | 5,4 | 3,4 | 4 | 4,5 | 5,2 | 3,9 | 4,5 | 5 | 5,7 | 3,9 | 4,5 | 5 | 5,9 |
| 4-6 | 10-17 | 15 | 17,3 | 21 | 22 | 18 | 18,6 | 19,7 | 22 | 16,3 | 18,3 | 20 | 24 | 21 | 26 | 28 | 30 |
| | 17-25 | 13,6 | 15,8 | 18,2 | 20 | 15,5 | 16,4 | 17,2 | 19,6 | 13,5 | 15,3 | 17,1 | 19,7 | 15,6 | 20 | 23 | 27 |
| | 25-35 | 12,4 | 14,4 | 16,5 | 18,5 | 12,7 | 13,7 | 15 | 16,8 | 10,9 | 12,5 | 14,6 | 15,8 | 12 | 16,1 | 17,2 | 20 |
| | 35-50 | 10,8 | 12,1 | 14,2 | 15,8 | 9,2 | 10,5 | 12,4 | 14,1 | 9 | 10,9 | 12,3 | 14 | 10,3 | 11,7 | 13,8 | 16 |
| | 50-80 | 8,5 | 9,5 | 10,5 | 11,8 | 7,4 | 8,6 | 9,8 | 11,2 | 7,6 | 8,9 | 9,9 | 11,5 | 8,1 | 9,5 | 10,7 | 12,3 |
| | 80-150 | 6,0 | 7 | 7,9 | 9,2 | 6,1 | 7,1 | 8,3 | 9,4 | 6,1 | 7,1 | 8,1 | 9,5 | 6,6 | 7,8 | 8,8 | 10,2 |
| | 150-400 | 4,6 | 5,4 | 6,2 | 7 | 4,8 | 5,6 | 6,4 | 7,4 | 4,6 | 5,4 | 6,2 | 7,1 | 5,3 | 6,2 | 7 | 8,1 |
| | >400 | 3,5 | 4,1 | 4,7 | 5,4 | 3,4 | 4 | 4,5 | 5,2 | 3,9 | 4,5 | 5 | 5,7 | 3,9 | 4,5 | 5 | 5,9 |

Коэффициенты использования светового потока. Светильники с лампами накаливания

| Тип светильника | У; УПМ-15; «Астра-1, 11,12» | | | | | У15 | | | | | ППД-100; ППД-200 | | | | | ППД-500 | | | | | УП-24 | | | | |
|--------------------|--------------------------------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|---------------------|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|
| | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| ρ _п , % | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| ρ _с , % | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 |
| ρ _р , % | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| i | Коэффициенты использования, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 24 | 22 | 20 | 17 | 16 | 20 | 19 | 15 | 12 | 11 | 25 | 24 | 20 | 17 | 16 | 24 | 23 | 18 | 15 | 13 | 30 | 28 | 25 | 21 | 18 |
| 0,6 | 34 | 32 | 26 | 23 | 21 | 28 | 27 | 22 | 19 | 18 | 31 | 30 | 24 | 20 | 19 | 28 | 27 | 21 | 17 | 16 | 33 | 31 | 26 | 23 | 22 |
| 0,7 | 42 | 39 | 34 | 30 | 29 | 34 | 32 | 28 | 25 | 23 | 39 | 36 | 30 | 26 | 25 | 35 | 32 | 26 | 22 | 21 | 38 | 36 | 31 | 28 | 25 |
| 0,8 | 46 | 44 | 38 | 34 | 33 | 37 | 35 | 31 | 28 | 27 | 43 | 41 | 36 | 32 | 31 | 39 | 37 | 31 | 28 | 26 | 41 | 39 | 34 | 30 | 29 |
| 0,9 | 49 | 47 | 41 | 37 | 36 | 39 | 37 | 33 | 30 | 29 | 45 | 43 | 38 | 34 | 33 | 41 | 39 | 33 | 29 | 27 | 46 | 42 | 37 | 33 | 32 |
| 1 | 51 | 49 | 43 | 39 | 37 | 41 | 39 | 35 | 31 | 30 | 47 | 44 | 39 | 36 | 34 | 42 | 40 | 34 | 30 | 28 | 48 | 45 | 40 | 37 | 36 |
| 1,1 | 53 | 50 | 45 | 41 | 39 | 43 | 40 | 36 | 32 | 31 | 49 | 45 | 41 | 38 | 36 | 44 | 41 | 35 | 31 | 30 | 49 | 46 | 41 | 38 | 38 |
| 1,25 | 56 | 52 | 47 | 43 | 41 | 45 | 42 | 38 | 34 | 33 | 51 | 47 | 42 | 39 | 37 | 46 | 43 | 37 | 33 | 31 | 52 | 47 | 43 | 40 | 40 |
| 1,5 | 60 | 55 | 50 | 46 | 44 | 48 | 44 | 40 | 36 | 35 | 55 | 51 | 45 | 42 | 40 | 50 | 46 | 40 | 36 | 34 | 55 | 50 | 46 | 43 | 43 |
| 1,75 | 63 | 58 | 53 | 48 | 46 | 50 | 46 | 42 | 39 | 37 | 58 | 53 | 49 | 45 | 43 | 53 | 48 | 42 | 38 | 36 | 58 | 52 | 49 | 46 | 45 |
| 2 | 66 | 60 | 55 | 51 | 49 | 52 | 48 | 44 | 40 | 39 | 61 | 55 | 51 | 47 | 45 | 55 | 50 | 44 | 40 | 38 | 61 | 55 | 51 | 48 | 47 |
| 2,25 | 68 | 62 | 57 | 53 | 51 | 54 | 49 | 45 | 42 | 41 | 63 | 57 | 53 | 49 | 47 | 57 | 52 | 46 | 42 | 40 | 63 | 56 | 52 | 49 | 49 |
| 2,5 | 70 | 64 | 59 | 55 | 53 | 56 | 51 | 47 | 44 | 42 | 65 | 58 | 54 | 51 | 49 | 59 | 53 | 48 | 44 | 41 | 64 | 57 | 53 | 50 | 50 |
| 3 | 73 | 66 | 62 | 58 | 56 | 59 | 53 | 49 | 46 | 44 | 68 | 61 | 56 | 54 | 52 | 62 | 56 | 50 | 46 | 44 | 67 | 59 | 56 | 53 | 52 |
| 3,5 | 76 | 68 | 64 | 61 | 59 | 61 | 55 | 51 | 48 | 46 | 70 | 63 | 58 | 56 | 54 | 65 | 58 | 52 | 48 | 46 | 69 | 61 | 57 | 55 | 54 |
| 4 | 78 | 70 | 66 | 62 | 60 | 64 | 56 | 52 | 49 | 48 | 72 | 64 | 60 | 57 | 56 | 67 | 59 | 54 | 50 | 48 | 71 | 63 | 59 | 57 | 55 |
| 5 | 81 | 73 | 69 | 64 | 62 | 65 | 57 | 53 | 51 | 19 | 74 | 65 | 62 | 58 | 57 | 69 | 61 | 56 | 52 | 49 | 73 | 64 | 61 | 59 | 57 |

Коэффициенты использования светового потока. Светильники с лампами накаливания

| Тип светильника | УПД | | | | | ППР; НСП01; НСП09; НСП54 | | | | | Гс; ГсУ | | | | | НСП26 | | | | | С; СУ | | | | |
|--------------------|-------------------------------|----|----|----|----|-----------------------------|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|
| | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| $\rho_{п}, \%$ | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| $\rho_{с}, \%$ | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 |
| $\rho_{р}, \%$ | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| i | Коэффициенты использования, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 28 | 27 | 23 | 20 | 19 | 19 | 18 | 12 | 9 | 6 | 59 | 55 | 50 | 48 | 46 | 32 | 28 | 23 | 20 | 16 | 27 | 23 | 17 | 12 | 11 |
| 0,6 | 36 | 34 | 28 | 25 | 24 | 24 | 23 | 15 | 11 | 8 | 62 | 59 | 54 | 51 | 50 | 40 | 38 | 30 | 25 | 24 | 36 | 35 | 27 | 23 | 21 |
| 0,7 | 40 | 38 | 33 | 29 | 28 | 29 | 27 | 19 | 15 | 12 | 67 | 62 | 59 | 55 | 54 | 44 | 42 | 32 | 30 | 28 | 44 | 40 | 34 | 29 | 27 |
| 0,8 | 44 | 42 | 36 | 33 | 31 | 33 | 31 | 23 | 18 | 14 | 70 | 66 | 62 | 58 | 57 | 49 | 47 | 37 | 34 | 32 | 49 | 45 | 38 | 33 | 32 |
| 0,9 | 47 | 45 | 39 | 36 | 35 | 35 | 33 | 25 | 19 | 15 | 72 | 68 | 64 | 61 | 59 | 52 | 50 | 42 | 38 | 35 | 53 | 50 | 44 | 39 | 37 |
| 1 | 50 | 47 | 42 | 39 | 38 | 37 | 35 | 26 | 20 | 16 | 75 | 70 | 66 | 63 | 62 | 55 | 54 | 46 | 41 | 38 | 58 | 54 | 48 | 44 | 42 |
| 1,1 | 52 | 49 | 44 | 41 | 40 | 40 | 37 | 28 | 22 | 18 | 77 | 72 | 67 | 65 | 64 | 58 | 56 | 49 | 44 | 41 | 60 | 56 | 50 | 46 | 44 |
| 1,25 | 57 | 52 | 47 | 44 | 43 | 43 | 40 | 30 | 24 | 19 | 80 | 74 | 70 | 67 | 66 | 63 | 60 | 52 | 47 | 45 | 63 | 59 | 53 | 49 | 47 |
| 1,5 | 61 | 57 | 51 | 47 | 46 | 46 | 42 | 32 | 25 | 20 | 83 | 77 | 73 | 71 | 70 | 68 | 63 | 55 | 50 | 48 | 68 | 62 | 57 | 53 | 52 |
| 1,75 | 65 | 60 | 56 | 50 | 49 | 49 | 45 | 35 | 27 | 22 | 86 | 79 | 76 | 74 | 73 | 72 | 66 | 59 | 54 | 51 | 72 | 65 | 60 | 57 | 55 |
| 2 | 68 | 62 | 58 | 54 | 52 | 52 | 47 | 37 | 29 | 23 | 90 | 82 | 80 | 76 | 75 | 76 | 69 | 62 | 57 | 54 | 77 | 68 | 64 | 60 | 58 |
| 2,25 | 71 | 64 | 60 | 56 | 55 | 54 | 49 | 39 | 31 | 24 | 92 | 83 | 81 | 77 | 76 | 78 | 71 | 64 | 59 | 55 | 78 | 70 | 66 | 63 | 60 |
| 2,5 | 73 | 65 | 61 | 58 | 57 | 56 | 50 | 40 | 32 | 25 | 94 | 85 | 82 | 79 | 78 | 80 | 73 | 66 | 61 | 57 | 80 | 72 | 68 | 65 | 62 |
| 3 | 77 | 67 | 64 | 61 | 59 | 60 | 53 | 43 | 35 | 27 | 96 | 86 | 83 | 80 | 79 | 84 | 75 | 68 | 64 | 59 | 84 | 75 | 71 | 68 | 65 |
| 3,5 | 79 | 69 | 66 | 63 | 61 | 62 | 55 | 45 | 36 | 28 | 98 | 88 | 85 | 82 | 80 | 86 | 77 | 70 | 65 | 60 | 87 | 77 | 74 | 70 | 68 |
| 4 | 81 | 70 | 67 | 64 | 62 | 64 | 57 | 47 | 38 | 30 | 99 | 88 | 86 | 83 | 81 | 88 | 78 | 72 | 67 | 61 | 90 | 79 | 75 | 72 | 70 |
| 5 | 82 | 72 | 69 | 66 | 64 | 67 | 59 | 49 | 40 | 32 | 99 | 89 | 86 | 84 | 82 | 90 | 80 | 74 | 69 | 63 | 91 | 80 | 76 | 73 | 71 |

Коэффициенты использования светового потока. Светильники с лампами накаливания

| Тип светильника | ПСХ | | | | | НСП02; НСП03; НСП41 | | | | | ВЗГ-200АМ | | | | | ВЗГ-100М | | | | | ПУН | | | | |
|--------------------|-------------------------------|----|----|----|----|------------------------|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|
| | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| $\rho_n, \%$ | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| $\rho_c, \%$ | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 |
| $\rho_p, \%$ | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| i | Коэффициенты использования, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 19 | 18 | 13 | 9 | 7 | 12 | 10 | 7 | 5 | 3 | 19 | 18 | 14 | 12 | 12 | 13 | 13 | 8 | 6 | 6 | 20 | 18 | 11 | 7 | 5 |
| 0,6 | 24 | 23 | 16 | 12 | 10 | 16 | 15 | 10 | 7 | 6 | 22 | 21 | 17 | 15 | 14 | 17 | 17 | 12 | 9 | 9 | 23 | 22 | 13 | 9 | 6 |
| 0,7 | 28 | 27 | 19 | 14 | 12 | 20 | 19 | 14 | 10 | 9 | 24 | 23 | 19 | 17 | 16 | 21 | 20 | 16 | 13 | 12 | 26 | 25 | 15 | 10 | 7 |
| 0,8 | 30 | 29 | 21 | 16 | 13 | 23 | 21 | 16 | 12 | 11 | 27 | 25 | 21 | 19 | 18 | 24 | 23 | 19 | 16 | 15 | 29 | 28 | 18 | 12 | 9 |
| 0,9 | 33 | 31 | 23 | 18 | 15 | 26 | 24 | 18 | 15 | 13 | 29 | 27 | 23 | 20 | 19 | 25 | 24 | 20 | 17 | 16 | 31 | 30 | 20 | 13 | 10 |
| 1 | 35 | 33 | 25 | 20 | 16 | 28 | 26 | 20 | 17 | 15 | 30 | 28 | 24 | 22 | 21 | 27 | 25 | 21 | 18 | 17 | 34 | 32 | 23 | 15 | 11 |
| 1,1 | 37 | 35 | 26 | 21 | 17 | 29 | 27 | 21 | 18 | 16 | 32 | 30 | 26 | 23 | 22 | 28 | 26 | 22 | 19 | 18 | 36 | 34 | 25 | 16 | 12 |
| 1,25 | 40 | 37 | 28 | 23 | 19 | 31 | 28 | 23 | 19 | 17 | 34 | 32 | 28 | 25 | 24 | 30 | 28 | 23 | 20 | 19 | 39 | 36 | 26 | 18 | 13 |
| 1,5 | 43 | 40 | 31 | 25 | 21 | 35 | 31 | 25 | 21 | 19 | 37 | 34 | 31 | 28 | 27 | 32 | 29 | 24 | 22 | 21 | 43 | 39 | 29 | 21 | 15 |
| 1,75 | 46 | 42 | 34 | 28 | 23 | 37 | 33 | 27 | 22 | 20 | 39 | 35 | 32 | 30 | 29 | 33 | 30 | 26 | 24 | 23 | 47 | 43 | 32 | 23 | 17 |
| 2 | 49 | 44 | 36 | 30 | 25 | 39 | 35 | 29 | 23 | 20 | 41 | 37 | 34 | 32 | 31 | 34 | 31 | 28 | 25 | 24 | 50 | 46 | 34 | 26 | 20 |
| 2,25 | 51 | 46 | 38 | 32 | 26 | 42 | 37 | 30 | 25 | 21 | 43 | 39 | 36 | 34 | 33 | 35 | 32 | 29 | 26 | 25 | 53 | 48 | 36 | 28 | 21 |
| 2,5 | 53 | 47 | 39 | 33 | 28 | 44 | 39 | 32 | 27 | 22 | 45 | 40 | 37 | 35 | 34 | 36 | 33 | 30 | 28 | 26 | 55 | 49 | 38 | 29 | 22 |
| 3 | 56 | 50 | 42 | 35 | 30 | 48 | 43 | 35 | 29 | 24 | 47 | 42 | 39 | 37 | 36 | 40 | 35 | 33 | 31 | 30 | 60 | 52 | 40 | 32 | 24 |
| 3,5 | 59 | 52 | 44 | 38 | 32 | 51 | 45 | 37 | 31 | 25 | 49 | 43 | 41 | 38 | 37 | 42 | 37 | 34 | 33 | 32 | 62 | 54 | 42 | 34 | 26 |
| 4 | 61 | 53 | 46 | 40 | 34 | 53 | 47 | 39 | 32 | 26 | 50 | 44 | 42 | 40 | 38 | 43 | 38 | 36 | 34 | 33 | 63 | 56 | 45 | 36 | 27 |
| 5 | 63 | 55 | 48 | 42 | 36 | 57 | 50 | 42 | 35 | 29 | 51 | 45 | 43 | 41 | 40 | 45 | 39 | 37 | 35 | 34 | 66 | 58 | 47 | 38 | 29 |

Коэффициенты использования светового потока. Светильники с люминесцентными лампами

| Тип св-ка | Светильники группы 1 | | | | | Светильники группы 2 | | | | | Светильники группы 3 | | | | | Светильники группы 4 | | | | | Светильники группы 5 | | | | | ПВЛМ-2 | | | | | ПВЛМ-Р | | | | | | | | | |
|----------------|-------------------------------|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|----------------------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | | | | | |
| $\rho_{п}, \%$ | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 | 70 | 70 | 50 | 30 | 0 |
| $\rho_{с}, \%$ | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 | 50 | 50 | 30 | 10 | 0 |
| $\rho_{р}, \%$ | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 | 10 | 10 | 10 | 0 |
| i | Коэффициенты использования, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0,5 | 28 | 27 | 21 | 18 | 16 | 30 | 28 | 20 | 16 | 14 | 26 | 24 | 20 | 17 | 16 | 25 | 25 | 19 | 14 | 12 | 22 | 18 | 13 | 11 | 9 | 28 | 27 | 20 | 13 | 11 | 25 | 25 | 18 | 13 | 11 | | | | | |
| 0,6 | 33 | 32 | 25 | 22 | 20 | 34 | 32 | 24 | 20 | 18 | 32 | 31 | 25 | 21 | 20 | 31 | 29 | 22 | 18 | 16 | 25 | 23 | 17 | 14 | 12 | 33 | 32 | 22 | 17 | 14 | 31 | 29 | 22 | 17 | 15 | | | | | |
| 0,7 | 38 | 36 | 30 | 26 | 24 | 38 | 36 | 29 | 24 | 22 | 37 | 35 | 29 | 26 | 24 | 36 | 33 | 26 | 22 | 20 | 28 | 27 | 20 | 16 | 15 | 38 | 36 | 27 | 20 | 17 | 36 | 34 | 26 | 20 | 18 | | | | | |
| 0,8 | 42 | 39 | 33 | 29 | 28 | 42 | 40 | 32 | 27 | 24 | 41 | 38 | 32 | 28 | 27 | 39 | 36 | 30 | 25 | 22 | 31 | 29 | 23 | 19 | 17 | 42 | 40 | 30 | 23 | 20 | 39 | 36 | 28 | 23 | 20 | | | | | |
| 0,9 | 46 | 42 | 37 | 32 | 31 | 47 | 43 | 36 | 30 | 28 | 45 | 41 | 36 | 32 | 30 | 43 | 40 | 33 | 28 | 25 | 34 | 32 | 26 | 21 | 19 | 47 | 44 | 34 | 26 | 22 | 43 | 40 | 31 | 25 | 22 | | | | | |
| 1 | 49 | 45 | 40 | 35 | 34 | 50 | 46 | 39 | 33 | 30 | 48 | 44 | 39 | 35 | 33 | 46 | 43 | 36 | 30 | 28 | 37 | 34 | 28 | 23 | 21 | 51 | 47 | 37 | 29 | 25 | 46 | 43 | 34 | 28 | 24 | | | | | |
| 1,1 | 52 | 48 | 42 | 38 | 36 | 53 | 49 | 41 | 35 | 32 | 50 | 46 | 41 | 37 | 36 | 49 | 45 | 38 | 32 | 30 | 39 | 36 | 30 | 25 | 23 | 54 | 50 | 39 | 31 | 27 | 49 | 45 | 36 | 30 | 26 | | | | | |
| 1,25 | 55 | 52 | 50 | 40 | 39 | 56 | 52 | 44 | 38 | 35 | 53 | 48 | 43 | 39 | 38 | 52 | 47 | 40 | 35 | 32 | 42 | 38 | 32 | 27 | 25 | 57 | 53 | 42 | 34 | 29 | 51 | 47 | 38 | 32 | 27 | | | | | |
| 1,5 | 60 | 54 | 49 | 45 | 44 | 61 | 56 | 48 | 42 | 39 | 57 | 52 | 48 | 44 | 42 | 56 | 51 | 44 | 38 | 35 | 46 | 42 | 36 | 30 | 28 | 63 | 57 | 47 | 38 | 33 | 56 | 51 | 42 | 35 | 30 | | | | | |
| 1,75 | 63 | 57 | 52 | 48 | 47 | 65 | 59 | 52 | 46 | 42 | 60 | 55 | 51 | 47 | 45 | 59 | 54 | 47 | 42 | 38 | 49 | 44 | 38 | 33 | 30 | 67 | 61 | 50 | 42 | 36 | 60 | 54 | 45 | 38 | 33 | | | | | |
| 2 | 65 | 59 | 55 | 51 | 49 | 68 | 61 | 54 | 48 | 44 | 63 | 57 | 53 | 49 | 48 | 62 | 56 | 49 | 44 | 40 | 51 | 46 | 40 | 35 | 32 | 70 | 63 | 53 | 44 | 38 | 62 | 56 | 47 | 40 | 34 | | | | | |
| 2,25 | 68 | 62 | 57 | 53 | 52 | 70 | 64 | 56 | 50 | 46 | 65 | 59 | 55 | 51 | 50 | 64 | 58 | 51 | 46 | 42 | 53 | 48 | 42 | 37 | 34 | 73 | 66 | 55 | 47 | 40 | 65 | 58 | 49 | 42 | 36 | | | | | |
| 2,5 | 70 | 63 | 58 | 55 | 54 | 73 | 66 | 58 | 52 | 48 | 67 | 60 | 56 | 53 | 51 | 66 | 60 | 53 | 48 | 43 | 55 | 50 | 43 | 39 | 35 | 76 | 68 | 57 | 49 | 42 | 67 | 60 | 51 | 44 | 37 | | | | | |
| 3 | 73 | 65 | 61 | 58 | 56 | 76 | 68 | 60 | 55 | 50 | 70 | 62 | 58 | 55 | 54 | 69 | 62 | 55 | 50 | 45 | 58 | 52 | 45 | 41 | 37 | 80 | 71 | 60 | 52 | 44 | 70 | 63 | 53 | 46 | 39 | | | | | |
| 3,5 | 75 | 67 | 62 | 60 | 58 | 78 | 69 | 62 | 57 | 52 | 71 | 64 | 60 | 57 | 55 | 71 | 63 | 56 | 51 | 46 | 60 | 53 | 47 | 43 | 39 | 82 | 73 | 62 | 54 | 46 | 72 | 64 | 54 | 48 | 40 | | | | | |
| 4 | 77 | 68 | 64 | 61 | 59 | 80 | 71 | 64 | 59 | 53 | 73 | 65 | 61 | 59 | 57 | 73 | 64 | 58 | 53 | 48 | 61 | 54 | 48 | 44 | 40 | 85 | 75 | 64 | 56 | 48 | 74 | 66 | 56 | 49 | 41 | | | | | |
| 5 | 80 | 70 | 67 | 65 | 62 | 84 | 74 | 67 | 62 | 56 | 77 | 67 | 64 | 62 | 60 | 77 | 67 | 60 | 56 | 50 | 65 | 57 | 51 | 48 | 43 | 90 | 79 | 69 | 61 | 52 | 78 | 68 | 59 | 52 | 44 | | | | | |

Литература

1. Козинский В.А. Электрическое освещение и облучение. М.: Агропромиздат, 1991. 239с. илл.
2. Кнорринг Г.М. и др. Справочная книга для проектирования электрического освещения. СПб.: Энергоатомиздат, 1992. 448с.
3. Живописцев Е.Н., Косицын О.А. Электротехнология и электрическое освещение. М.: Агропромиздат, 1990. 303с. илл.
4. Степанцов В.П. Светотехническое оборудование в сельскохозяйственном производстве. Минск: Ураджай, 1987. 216с.
5. Лямцов В.П., Тищенко Г.А. Электроосветительные и облучательные установки. М.: Колос, 1983. 224с.
6. Баев В.И. Практикум по электрическому освещению и облучению. М.: Энергоатомиздат, 1981. 176с.
7. Басов А.И. и др. Электротехнология. М.: Агропромиздат, 1985.
8. Гайдук В.Н., Шмигель В.Н. Практикум по электротехнологии. М.: Агропромиздат, 1989.