

## УПРАВЛЯЕМЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Беспалов Н. Н., Ильин М. В., Григорович С. Ю.

ГОУВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева», г. Саранск

Научно-производственное предприятие «Электронная техника – МГУ», г. Саранск

Тел. (834-2) 24-37-05. E-mail: [eltech-mgu@mail.ru](mailto:eltech-mgu@mail.ru)

**Аннотация.** Рассматривается управляемый осветительный комплекс для птицеводческих помещений на основе светодиодных источников света.

**Ключевые слова:** комплекс, освещение, светильник, светодиодная линейка, драйвер, управление, линия, компьютер.

**Summary.** The controlled lighting system for poultry premises on the basis of LED light sources.

**Keywords.** complex lighting, lamp, LED line, the driver, control, line and computer.

### Постановка задачи

В настоящее время проблема экономии электроэнергии стоит особенно остро. Энергопотребление во всем мире постоянно растет, причем быстрыми темпами. Также рост цен на энергоносители является одной из главных проблем экономики. Поэтому при конкурентной борьбе на рынке в выигрыше оказываются компании, уделяющие особое внимание внедрению энергосберегающих технологий. Одним из путей решения является применение энергосберегающих технологий в освещении. Для этого необходимо внедрять полупроводниковые светотехнические изделия, показатели которых уже достигли уровня, позволяющего использовать их в освещении самых разных объектов: подземных пешеходных переходов, автомобильных парковок, садово-парковом освещении, уличном освещении, освещении в ЖКХ и аварийном освещении, освещении производственных помещений и в частности для освещения птицефабрик.

Основные преимущества светильников на светодиодах, по сравнению с лампами накаливания и люминесцентными лампами:

1) световая отдача современных белых светодиодов в среднем составляет 80 лм/Вт, что превосходит световую отдачу ламп накаливания (10 лм/Вт), которые в основном используются в освещении, а также световую отдачу люминесцентных ламп (в среднем 60 лм/Вт). Это означает, что при затрате ватта электроэнергии световой поток светодиода превысит световой поток лампы накаливания в среднем в 8 раз, а световой поток люминесцентной лампы – в 1,3 раза;

2) светодиодные светильники позволяют достичь существенной экономии электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света – лампами накаливания (до 80 %) и люминесцентными лампами (свыше 40 %);

3) при работе светодиодной матрицы отсутствует вредный эффект низкочастотных пульсаций (так называемый стробоскопический эффект), свойственный люминесцентным и газоразрядным источникам света;

4) светодиоды длительное время не нуждаются в обслуживании (срок гарантийной эксплуатации – 5 лет, срок службы – 10 лет), что значительно экономит эксплуатационные расходы;

5) светодиоды хорошо совместимы с электронными системами контроля, которые управляют интенсивностью и цветом светового потока, что позволяет задавать любые алгоритмы работы светильника, включая самодиагностику и передачу информации об аварии на пульт дежурного, при наличии системы управления и контроля;

6) светодиоды устойчивы к низким температурам. Они могут работать на холоде и в

неблагоприятных условиях. При снижении температуры эффективность излучения люминесцентных ламп резко падает, а эффективность светодиодов немного повышается, что делает их незаменимыми в наружном освещении.

Кроме того, светодиодные светильники имеют высокую эффективность, малые габариты, у них отсутствует опасность возникновения пожара или взрыва, нет вредных веществ, они электрически безопасны и механически прочны.

### Структура осветительного комплекса

Осветительный комплекс представляет собой совокупность аппаратной и программной части. Аппаратная часть состоит из  $n$ -ого количества линий светильников. Каждая линия питается от импульсного блока питания (ИБП), мощностью на 1 кВт, что позволяет иметь в составе линии до 50 светильников. Соответственно в каждом конкретном случае разработчику систем освещения можно легко подобрать количество линий освещения и число светильников в них. Основными компонентами каждого светильника являются светодиодная линейка (СЛ) и драйвер управления (ДР), который представляет собой источник стабилизированного тока. Использование источников тока предпочтительнее, так как яркость свечения светодиодов определяется протекающим током. В случае питания от источника напряжения в процессе работы динамическое сопротивление светодиода при нагревании уменьшается, что вызывает увеличение протекающего тока и дополнительный нагрев светодиодов. Это приводит к нестабильной яркости, их скорейшей деградации, дополнительным потерям на гасящих резисторах, уменьшающим КПД системы. Используя режим стабилизации тока в драйвере, легче обеспечить оптимальную работу светильника. В качестве основного компонента светильников используется мощная светодиодная линейка марки KPWH-292-12. Её оптические характеристики:

- световой поток: 1000 Лм;
- цветовая температура: 3,000~9,000 К;
- угол свечения: Н:120°, V:120°.

Программная часть реализована с помощью средств, предлагаемых компанией National Instruments. Управление уровнем освещенности осуществляется с помощью персонального компьютера (ПК). Связь ПК с аппаратной частью осуществляется с помощью универсальной платы сбора данных NI PCI-6251. Структурная схема программно-аппаратного осветительного комплекса представлена на рис. 1.

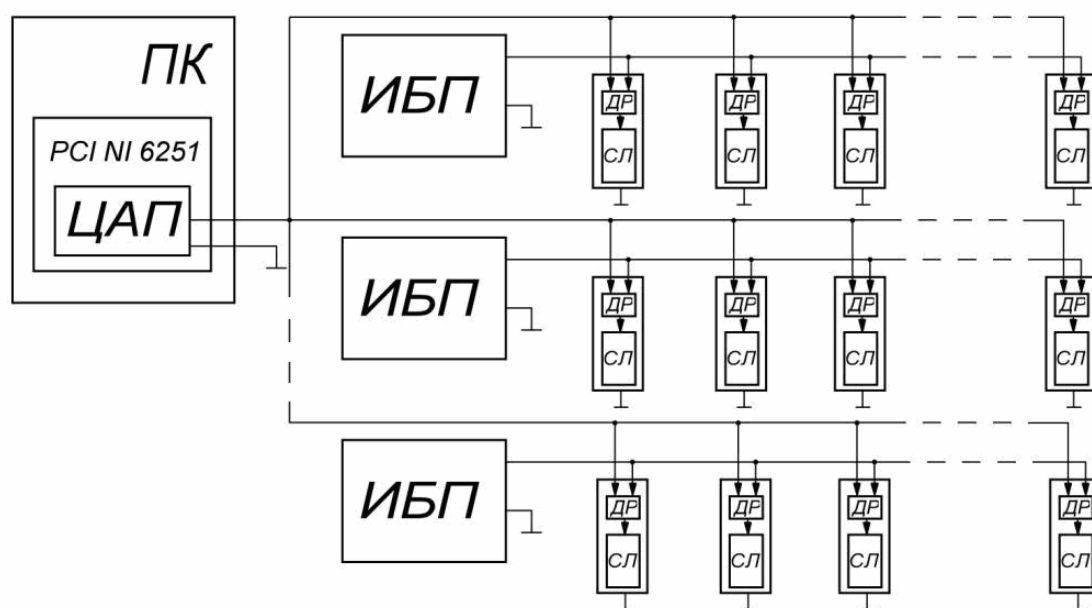


Рис. 1. Структурная схема осветительного комплекса.

## Основные параметры осветительного комплекса

1. Комплекс обеспечивает:
  - плавное регулирование уровня освещенности в пределах от 0 до 100 %;
  - управление по аналоговому интерфейсу 0÷10 Вольт;
  - возможность подключения до 50 ламп в одну линию;
  - легкий и удобный монтаж;
  - степень защиты IP65.
2. Питание комплекса:
  - напряжение 220 В;
  - частота 50 Гц.
  - потребляемая мощность нагрузки  $n \times 1$  кВт, (где  $n$  – количество линий светильников).
3. Разрабатываемый осветительный комплекс предназначен для:
  - экономии электроэнергии.
  - задания необходимых световых режимов;
  - повышения надежности;
  - создания комфортной световой среды;
  - улучшения эксплуатационных свойств осветительных установок.

### Вывод

Управляемый осветительный комплекс на основе светодиодных источников света разрабатывался для применения в птицеводческом помещении для замены систем освещения, которые обычно реализуются либо на лампах накаливания, либо на люминесцентных лампах. Предварительные расчеты показывают, что применение таких комплексов позволяет в 2-4 раза снизить потребление электрической энергии, а также снизить расходы на эксплуатацию.

С учетом получаемого экономического эффекта, разработка подобного осветительного комплекса в целях экономии энергии является актуальной и требует более широкого внедрения в области общего и промышленного освещения. Помимо экономической эффективности, светильники на основе светодиодов при правильно выбранном режиме эксплуатации являются более долговечными, чем люминесцентные лампы в несколько раз, а ламп накаливания – в десятки раз. Благодаря этим факторам, а также увеличившейся в последние годы световой отдаче светодиодов, внедрение осветительного комплекса может иметь хорошие перспективы, что поможет завоевать все большие сферы его применения в ближайшем будущем.

### Литература

1. Айзенберг Ю. Б. Энергосбережение – одна из важнейших проблем современной светотехники // Светотехника. – 2007. – № 6. – С. 6–10.
2. Полищук А., Туркин А. Перспективы применения светильников со светодиодами для энергосберегающего освещения // Энергосбережение. – 2008. – № 2. – С. 52.
3. Юнович А. Э. Современное состояние и тенденции развития светодиодов и светодиодного освещения // Светотехника. – 2007. – № 6. – С. 13–17.

### Сведения об авторах

**Беспалов Николай Николаевич** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой автоматики Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, e-mail: bnn48@mail.ru.

**Ильин Михаил Владимирович** – кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, e-mail: imike@rambler.ru.

**Григорович Сергей Юрьевич** – студент Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, e-mail: vzhik88@mail.ru.