

Нузуманов Раушан Римович,

канд. техн. наук, ассистент,

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,

г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье рассматривается вопрос разработки энергосберегающей системы освещения производственных помещений сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: энергосберегающая система освещения; производственные помещения; сельскохозяйственные предприятия; светодиодные светильники.

При проведении работ в производственных помещениях сельскохозяйственных предприятий важную роль играет освещение, которое должно обеспечивать достаточную освещенность рабочей поверхности, позволяющее следить за объектом и работой оборудования.

С целью выбора рациональной системы освещения ремонтных мастерских (РМ) сельскохозяйственных предприятий в работах [1-3] были проведены расчеты с использованием различных методик для 4-х вариантов:

1 – обычного, на основе люминесцентных ламп в качестве общего освещения и ламп накаливания для местного;

2 – на основе энергосберегающих люминесцентных ламп в качестве общего освещения и светодиодных ламп для местного;

3 – на основе светодиодных панелей и светодиодных ламп для местного освещения без выноса выпрямительных устройств в отдельные щиты;

4 – на основе светодиодных панелей и светодиодных ламп с выносом в отдельные щиты выпрямительных устройств.

В результате расчетов был получен наилучший вариант системы освещения РМ – на основе светодиодных панелей и светодиодных ламп с выносом в отдельные щиты выпрямительных устройств.

Несмотря на несомненные достоинства, такие, как сокращение затрат на электроэнергию (до 10 раз) и повышенный срок службы (50 000 часов), данная система имеет недостатки, среди которых можно выделить её высокую стоимость и неравномерность светораспределения, а также неэкономичность при регулировании освещенности с помощью тиристорных схем.

В связи с этим возникает необходимость поиска другого решения с возможностью плавного регулирования освещения.

Одним из вариантов такого решения может стать энергосберегающая система питания точечных светодиодных светильников, сущность которой заключается в следующем [5, с. 12]: для передачи электроэнергии потребителям используются преобразователь частоты, передающий и принимающий резонансные трансформаторы и однопроводная линия. При этом всю систему электроснабжения, включая линию и обмотки трансформаторов, рассчитывают на такой режим работы, при котором максимум напряжения создаётся на участке в месте расположения приемника энергии.

Энергосберегающую систему предлагается использовать для освещения производственных помещений (ПП) сельскохозяйственных предприятий (рис. 1).

Она содержит источник питания 1, преобразователь частоты 4, резонансный конденсатор 5, резонансный трансформатор 6, однопроводную (резонансную) линию электропередачи 8 и светодиодные светильники 12.

Энергосберегающая система освещения РМ работает следующим образом: электрическая энергия от источника питания 1 через диод 2 или от аккумулятора 3 подается на вход преобразователя частоты 4, где преобразуется в напряжение высокой частоты, и через резонансные конденсаторы 5 далее подается на низковольтную обмотку 9 повышающего высокочастотного резонансного трансформатора 6. С помощью резонансного трансформатора создаются резонансные колебания тока и напряжения в первичной обмотке 9, вторичной обмотке 10 и в однопроводной линии 8 с частотой, равной частоте преобразователя 4.

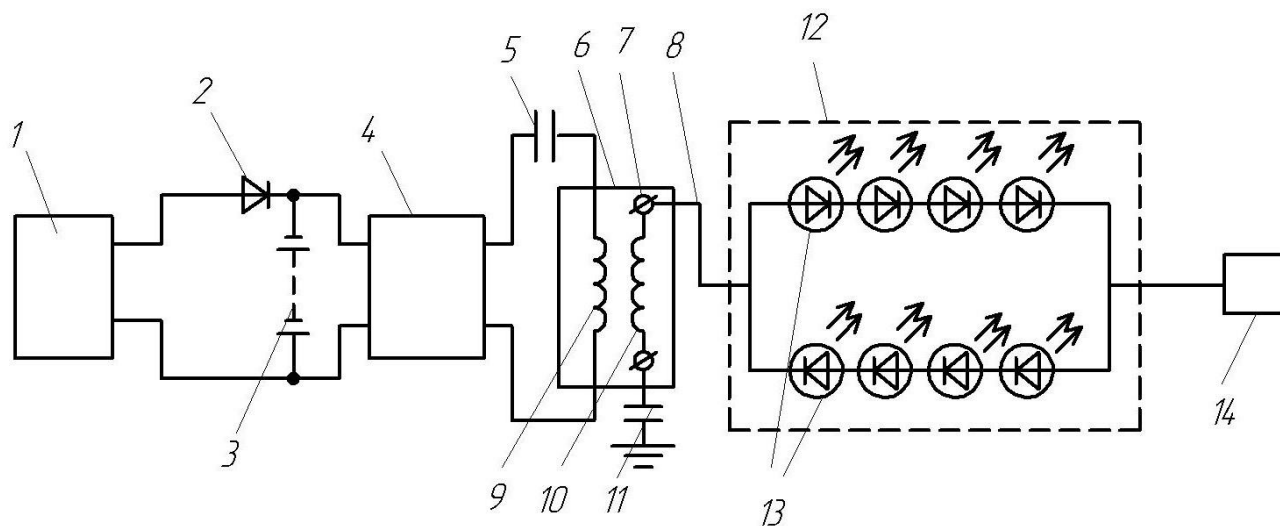


Рисунок 1 – Структурная схема энергосберегающей системы освещения помещений хлебозавода:

- 1 – источник питания; 2 – диод; 3 – аккумулятор;
4 – преобразователь частоты; 5 – резонансный конденсатор; 6 – резонансный трансформатор;
7 – высоковольтный вывод; 8 – однопроводная линия электропередачи;
9, 10 – низковольтная и высоковольтная обмотки;
11 – разделительный конденсатор; 12 – светодиодный светильник; 13 – светодиоды;
14 – собственная емкость светильников

В разомкнутой однопроводной линии 8 относительно обмотки 10, между током и напряжением существует фазовый сдвиг 90° , при этом ток опережает напряжение и перезаряжает емкость однопроводной линии, емкость светильника и естественную емкость 14.

Электромагнитная энергия в виде потока волн тока и напряжения перемещается от вывода 7 с высоким потенциалом через последовательно соединенные светодиоды светильника 12 к естественной емкости 14 с более низким потенциалом.

Положительные полуволны вызывают свечение согласно включенным светодиодам, а отрицательные полуволны тока и напряжения вызывают свечение встречно включенных светодиодов.

Преимуществами энергосберегающей системы светодиодного освещения ПП сельскохозяйственных предприятий являются [4, с. 8]:

- 1) экономия электроэнергии за счет возможности уменьшать освещенность в разное время суток;
- 2) безопасность для оборудования и персонала ввиду отсутствия коротких замыканий в проводах;
- 3) долгий срок службы – до 100 тыс. ч;
- 4) возможность плавного регулирования освещенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кафиев И.Р. К вопросу выбора проекта системы освещения для ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий в рыночных условиях / И.Р. Кафиев, П.С. Романов // *Инновации и перспективы сервиса: Сборник научных статей заочной 11-ой Международной научно-технической конференции, 1 декабря 2014 г.* – Уфа: УГУЭС, 2014. – С. 269-273.
2. Кафиев И.Р. Методика выбора проекта системы освещения для ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий в рыночных условиях / И.Р. Кафиев, П.С. Романов // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета.* – 2014. – № 2. – С. 78-82.
3. Кафиев И.Р. Сравнительная оценка методов принятия решений по выбору рационального проекта системы освещения для ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий / И.Р. Кафиев, П.С. Романов, И.П. Романова // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета.* – 2015. – № 3(35). – С. 48-52.
4. Михалев А.А. Энерго-ресурсосберегающая система освещения птицеводческих помещений / А.А. Михалев, Л.Ю. Юферев // *Инновации в сельском хозяйстве.* – 2012. – №1. – С. 3-9.
5. Стребков Д.С. Резонансные методы передачи и применения электрической энергии / Д.С. Стребков, А.И. Некрасов. – М.: ГНУ ВИЭСХ, 2008. – 352 с.