

УДК621

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА РАБОТУ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК**  
**THE IMPACT OF ELECTRICITY QUALITY ON THE OPERATION OF LIGHTING INSTALLATIONS**

О.Н. Ючкович

Научный руководитель – В.Б. Козловская, к.т.н., доцент  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

O. Yuchkovich

Scientific supervisor – V. Kozlovskaya, Candidate of Technical Sciences, Docent  
Belarusian national technical university,  
Minsk, Belarus

***Аннотация:** рассмотрено влияние качества электроэнергии на работу осветительных установок.*

***Abstract:** the influence of the quality of electricity on the operation of lighting installations is considered.*

***Ключевые слова:** качество электроэнергии, освещённость, осветительные приборы, срок службы.*

***Keywords:** power quality, illumination, lighting devices, service life.*

### **Введение**

Передаваемая от электростанции электроэнергия может не отвечать такому же качеству на месте потребления во время включения осветительных приборов. Основными требованиями для долгой работоспособности и надежности осветительного оборудования являются устойчивость и эффективность снабжения электроэнергией. Технические характеристики функционирования осветительных приборов ухудшаются из-за снижения параметров электроэнергии. Поэтому отклонение напряжения от номинального значения сильно влияет на параметры работы осветительного оборудования.

### **Основная часть**

Регулярные систематические скачки показателей освещенности из-за неустойчивости напряжения приводят к малоприятным ощущениям для глаз и негативно влияют на работоспособность. Интенсивность влияния скачков напряжения на глаза связана с видом осветительного прибора. Лампы с нитью накала влияют гораздо сильнее на глаза в сопоставлении с разрядными при такой же неустойчивости напряжения.

Разрядные лампы способны выйти из строя, если скачок напряжения превысил 10%. При этом они снова загораются через некоторое время, что в свою очередь приводит к негативным последствиям для производственных предприятий.

В случае появления токов с высоким уровнем гармоник, которые превышают промышленную частоту, в проводнике происходит скин-эффект, который образует дополнительные потери, приводящие к повышению температуры изоляции техники и уменьшению времени работы.

К негативному влиянию на снабжающую сеть приводит несинусоидальность токов и напряжения, из-за которых возникает значительное снижение энергии с мощностью в оборудовании. Вдобавок к этому в изоляции кабелей и конденсаторах компенсации реактивной мощности увеличивается рассеиваемая энергия в диэлектрике. После возникновения несинусоидальности напряжения появляется вероятность образования только активного сопротивления на гармониках с высоким порядком, что влечет за собой стремительный рост тока с напряжением в некоторых ветвях электрической сети. Это может быть причиной перегорания ламп и неработоспособности осветительного оборудования.

Асимметрия напряжения оказывает большое значение на работоспособность однофазных электроприемников, на которые подается фазное напряжение. Когда фазные напряжения не равны, то лампы с нитью накала, подсоединенные к фазе, в которой напряжение больше, будут обладать большим световым потоком. Однако их время работоспособности станет намного короче, чем у ламп, подключенных к фазе с более низким напряжением. Асимметрия напряжения негативно воздействует на работоспособность всех компонентов сети, так как уменьшает устойчивость производительности оборудования и снабжающей системы, повышает потери.

Падения напряжения способны вызвать отключение разрядных ламп и немедленное падение светового потока, который излучают лампы с нитью накала. Это всё уменьшает производительность осветительного оборудования на различных предприятиях.

Серьёзные отрицательные последствия способны оказать кратковременно появляющиеся в сети импульсы напряжения, из-за которых перегорают лампы с нитью накала, повреждается ПРА вместе с системой контроля. Опасность для осветительных приборов несут периодические перенапряжения, которые появляются из-за КЗ, коммутаций и разрыва нейтрального проводника.

Низкая частота оказывает отрицательное воздействие на время работы оборудования, которое имеет стальные элементы, например дроссели, так как возрастает намагничивающий ток.

Установленные на фазное напряжение приёмники электроэнергии могут оказаться в зоне действия напряжения между фазами. Это возможно из-за разрыва нейтрального проводника в 3-хфазных сетях, так как появляются перенапряжения между землёй и фазой. В итоге происходит перегорание ламп с нитью накала и неисправность осветительных установок.

### **Заключение**

Даже с учетом постоянного значения напряжения на шинах источника питания не все осветительные установки функционируют при номинальном напряжении, потому что возможна потеря напряжения в сетях. Поэтому настоящие показатели световых приборов могут не соответствовать тем, которые приведены в справочных данных.

Токи и напряжения с высоким порядком гармоник способны привести к большим проблемам. Они пагубно воздействуют на функционирование систем электрического освещения, так как уменьшают их устойчивость и качество.

Поэтому необходимо обращать внимание на воздействие каждой гармоники, если есть нелинейная нагрузка, которая установлена на фазное напряжение.

#### Литература

1. Электрическое освещение: учебник / В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, В. Н. Сацкевич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543 с., [12] л. цв. ил.
2. Оценка и повышение эффективности работы осветительных установок промышленных предприятий / В.А. Анищенко, В. Б. Козловская, В. Н. Радкевич, И. В. Колосова. – Минск : БНТУ, 2014. – 218 с. – ISBN 978-985-550-478-9.