

по ул. Головацкого, 21А фиксировалось выравнивание значений входного и выходного давления. В работе ПНС по улице пр-т Речицкий, 33А фиксировалось входное давление на уровне 300 кПа, а выходное на значениях около 500 кПа, однако впоследствии произошел резкий и глубокий спад давления. На водозаборе Сож зарегистрировано долговременное снижение давления с 400 до 100 кПа.

В дальнейшем в рамках данного исследования предполагается сопоставить характеристику аварийных режимов, сформулированную человеком, с характеристикой, полученной с использованием большой языковой модели (LLM).

Литература

1. Intelligent methods of operational response to accidents in urban water supply systems based on lstm neural network models / A. A. Kapanski [et al.] // Smart Cities. – 2025. – Т. 8, № 2. – С. 59.
2. Kapanski, A. A. Climatic factors and their role in energy management and water consumption in the urban water supply system / A. A. Kapanski // Science & Technique. – 2025. – Т. 24, № 1. – С. 72–82.

ВЛИЯНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ОСВЕЩЕННОСТЬ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ СВЕТОДИОДНЫМИ ЛАМПАМИ

Н. А. Подвойский

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: О. Г. Широков, Т. В. Алферова

Экспериментально с помощью регулируемого источника напряжения, трех люксметров на расстояниях 50, 70 и 100 см от источника света определено влияние отклонений питающего напряжения на освещенность рабочей поверхности лампами накаливания и светодиодными лампами. Установлены зоны надежности ламп для условий нестабильного электроснабжения.

Ключевые слова: освещенность, отклонение напряжения, лампа накаливания, светодиодная лампа, люксметр.

Качество электроэнергии в современных распределительных сетях является одним из ключевых факторов, определяющих эффективность работы электроприемников. Особое значение этот вопрос приобретает для систем освещения, где отклонения напряжения могут существенно влиять на освещенность рабочих поверхностей и, как следствие, на комфорт и безопасность труда.

Целью данного исследования является сравнительный анализ влияния отклонений напряжения питающей сети на освещенность рабочей поверхности при использовании ламп накаливания и светодиодных ламп. Для достижения цели были проведены экспериментальные измерения зависимости освещенности от напряжения в диапазоне от 60 до 230 В, что соответствует реальным условиям эксплуатации в распределительных сетях 220 В.

Лампы накаливания представляют собой тепловые источники света, в которых световое излучение возникает в результате нагрева вольфрамовой нити до высокой температуры (около 2500–3000 К) при прохождении через нее электрического тока. Световой поток такой лампы напрямую зависит от температуры нити накала, которая, в свою очередь, определяется мощностью, выделяемой в нити.

Светодиодные (LED) лампы работают на принципиально иной физической основе. Свечение светодиода происходит в результате рекомбинации электронов и дырок в p-n-переходе полупроводникового кристалла. Яркость светодиода определяется значением тока, протекающего через него, а не напряжением.

Для проведения экспериментального исследования были выбраны две лампы: лампа накаливания мощностью 25 Вт, номинальное напряжение 220 В, светодиодная лампа мощностью 15 Вт, номинальное напряжение 220 В.

Измерения проводились с использованием следующего оборудования: регулируемый источник переменного напряжения (ЛАТР) для изменения питающего напряжения в диапазоне 60–220 В, а также 3 люксметра для измерения освещенности на рабочей поверхности. Измерения освещенности выполнялись на горизонтальной рабочей поверхности, расположенной на расстоянии 100, 70, 50 см над люксметрами. Для каждого значения напряжения после стабилизации теплового режима лампы регистрировалось значение освещенности в люксах. На основании полученных данных для каждого типа ламп были определены зависимости освещенности рабочей поверхности от питающего напряжения и расстояния до рабочей поверхности. На рис. 1 и 2 показаны графические примеры зависимости освещенности от напряжения и расстояния для лампы накаливания, а на рис. 3 и 4 – примеры зависимости освещенности от напряжения и расстояния для светодиодной лампы. На рисунках L1, L2, L3 обозначены номера люксметров и соответствующие зависимости освещенности рабочей поверхности измеренные ими.

Как видно из рис. 1 и 2, лампа накаливания сохраняет работоспособность в широком диапазоне напряжений – от 60 В до номинального значения 220 В. Однако освещенность существенно зависит от напряжения: при снижении напряжения до 60 В освещенность значительно падает, что делает лампу практически непригодной для освещения. При напряжении 160 В освещенность составляет всего 50% от освещенности при 220 В.

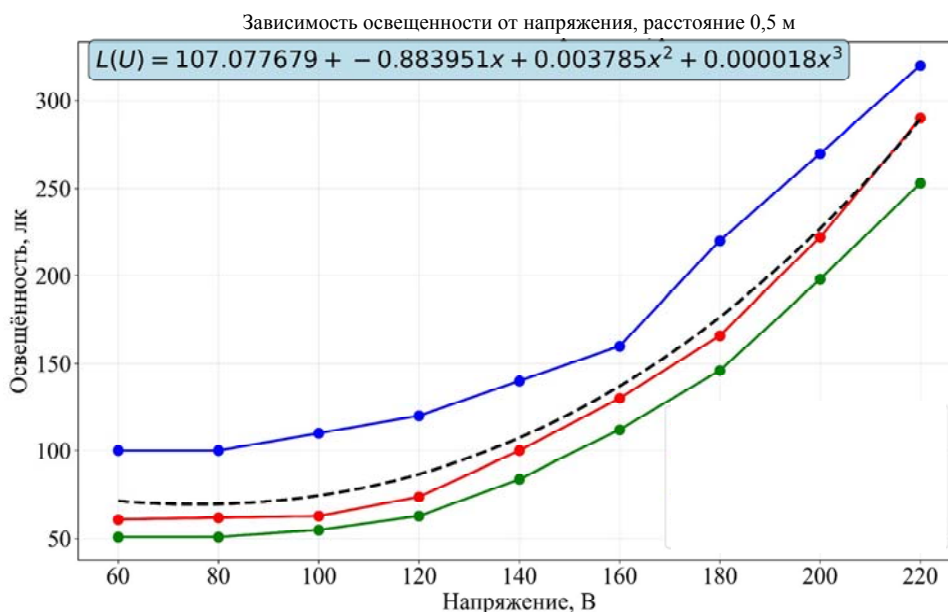


Рис. 1. Зависимость освещенности рабочей поверхности лампой накаливания от напряжения и расстояния от источника света до рабочей поверхности 0,5 м:
— L1; — L2; — L3; --- — полином 3 степени

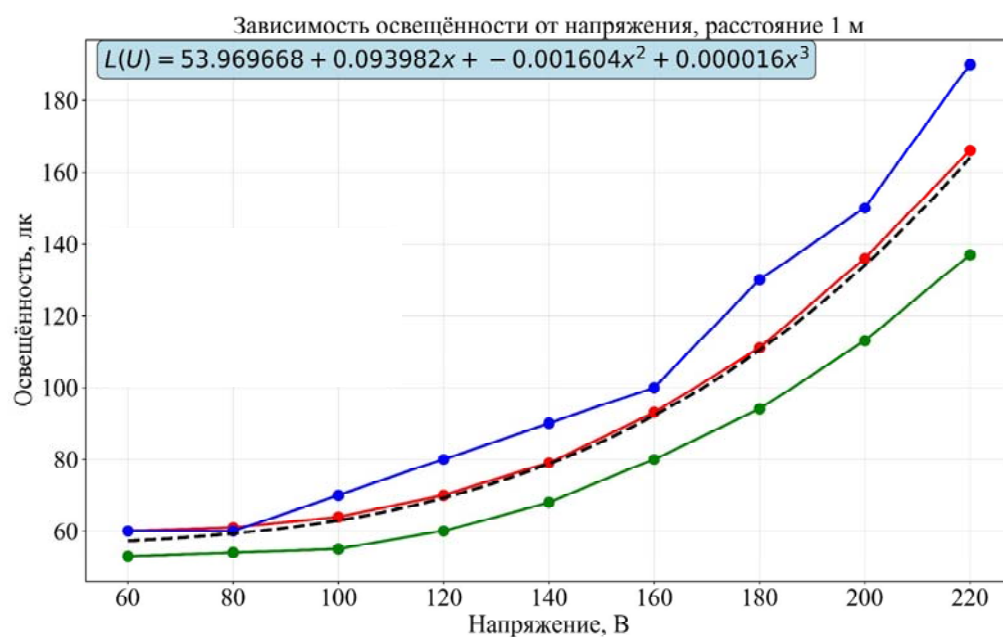


Рис. 2. Зависимость освещенности рабочей поверхности лампой накаливания от напряжения и расстояния от источника света до рабочей поверхности 1 м:
 — L1; — L2; — L3; --- — полином 3 степени

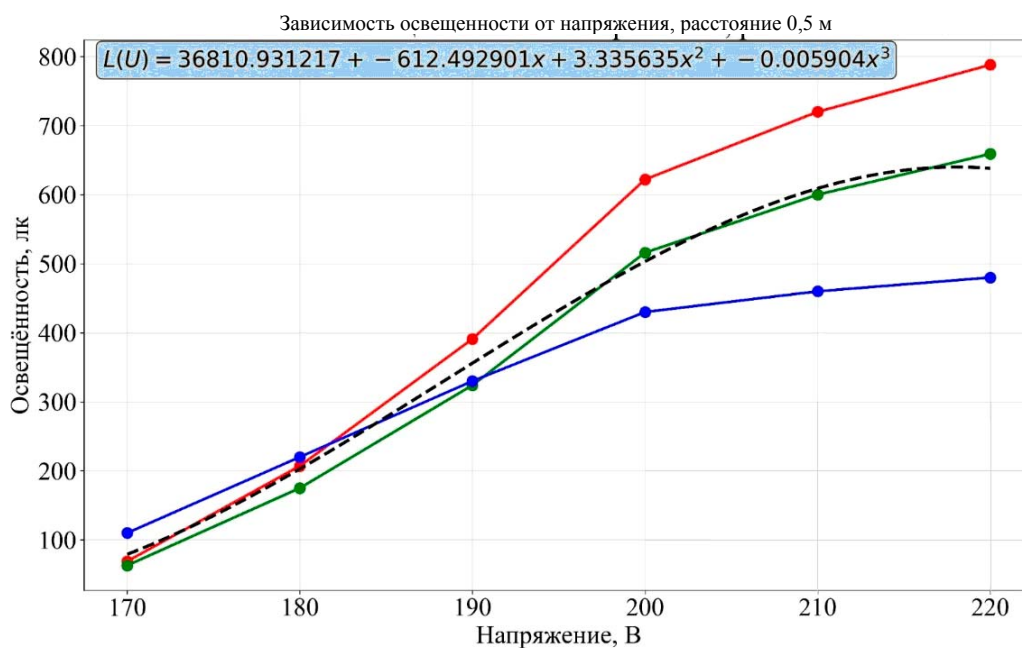


Рис. 3. Зависимость освещенности рабочей поверхности светодиодной лампой от напряжения и расстояния от источника света до рабочей поверхности 0,5 м:
 — L1; — L2; — L3; --- — полином 3 степени

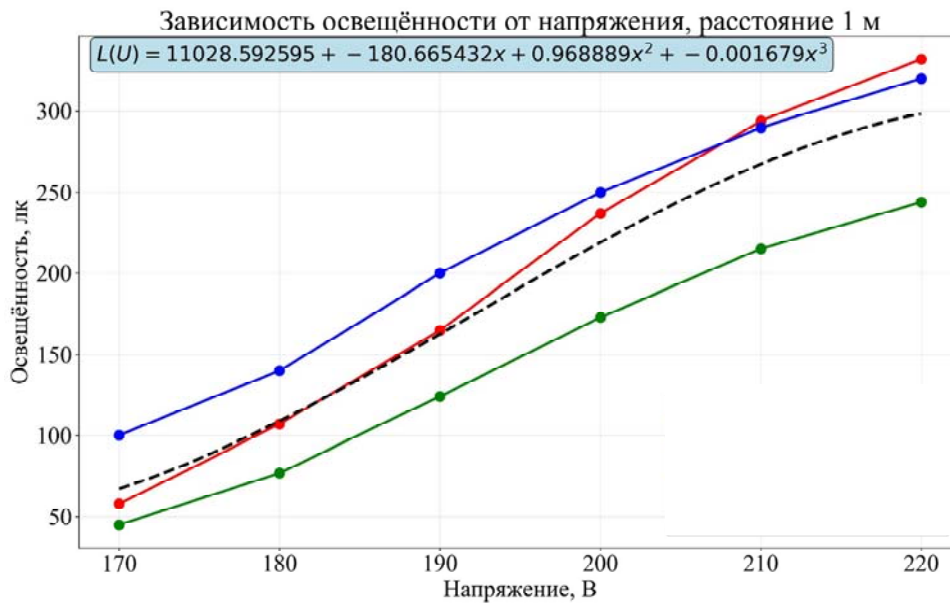


Рис. 4. Зависимость освещенности рабочей поверхности светодиодной лампой от напряжения и расстояния от источника света до рабочей поверхности 1 м:

— L1; — L2; — L3; --- — полином 3 степени

Проведенные опыты выявляют главную особенность светодиодной лампы: наличие порога включения. При напряжении ниже 160 В лампа полностью не работает, что связано с недостаточным напряжением для запуска встроенного драйвера. В диапазоне от 160 до 200 В наблюдается интенсивное мерцание светодиодной лампы, вызванное нестабильной работой драйвера при пониженном входном напряжении. Это принципиальное отличие от лампы накаливания, которая сохраняет работоспособность даже при очень низких напряжениях.

Литература

1. Электрическая энергия. Электрические сети общего назначения. Нормы качества электрической энергии : ГОСТ 32144-2013.
2. Правила устройства электроустановок. Гл. 6.1. Общая часть.
3. Влияние качества питающего напряжения на параметры искусственного освещения рабочего места // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 2. — С. 336–341. — URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33617>.

ПОКАЗАТЕЛИ НЕСИНУСОИДАЛЬНОСТИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА ПРИ ПИТАНИИ ГАЗОРАЗРЯДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ С ЭЛЕКТРОННОЙ ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩЕЙ АППАРАТУРОЙ

П. Н. Лабушев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научные руководители: О. Г. Широков, Т. В. Алферова

Проведено исследование влияния использования газоразрядных светильников с электронной пускорегулирующей аппаратурой на форму кривых напряжений и токов путем измерения мгновенных значений токов и напряжений с помощью виртуального измерительного прибора. Дальнейший анализ заключался в разложении напряжений и токов в гармонический