

А.В.САПРЫКА, канд. техн. наук, доц., ХНАГХ, Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП «REVOLUM»

Розглядаються технічні і експлуатаційні характеристики енергозберігаючих ламп з вбудованими пускорегулюючими апаратами Revolum® T5

Рассматриваются технические и эксплуатационные характеристики энергосберегающих ламп со встроенными пускорегулирующими аппаратами Revolum® T5

Technical and operating descriptions of energy-saving lamps are examined with built-in puskoreguliruyuschimi vehicles Revolum® T5

Введение. Проблема энергосбережения стала одной из актуальнейших проблем на современном этапе развития энергетики многих стран. Необходимость бережного отношения к природным ресурсам и к охране окружающей среды, а также к проблеме экономного расхода электроэнергии делает работу топливно-энергетического комплекса с каждым годом все более напряженным. Но не только экономический здравый смысл, но и ужесточение директив ЕС и стран СНГ усиливают давление на потребителей с целью перехода на энергосберегающие технологии.

В настоящее время парк светильников с люминесцентными лампами в Украине составляет свыше 70 миллионов шт. Основными местами применения осветительных приборов с люминесцентными лампами в настоящее время являются: заводские цеха, офисы, железнодорожные вокзалы, метро, подземные автостоянки, гостиницы, складские помещения, универмаги, супермаркеты, школы, учебные и проектные институты, больницы и т.п. При этом значительную часть люминесцентных ламп устанавливают в устаревшие осветительные системы с электромагнитными пускорегулирующими аппаратами. Модернизация осветительного комплекса энергосберегающими люминесцентными лампами позволит сделать качественный скачок в современные технологии света и одновременно сэкономить от 40% до 70% электроэнергии.

При оценке системы освещения необходимо учитывать не только реально существующее качество электроэнергии, но и качество применяемых источников света. На современном этапе необходимо признать, что импортные лампы могут быть не всегда высокого качества, что в значительной мере может дискредитировать идею энергосбережения, так как поступающие люминесцентные лампы со встроенными пускорегулирую-

щими аппаратами часто демонстрируют очень низкие коэффициенты мощности и очень высокие уровни полного коэффициента гармоник, в следствие чего эти лампы создают серьезные проблемы. Поэтому исследование технических и эксплуатационных характеристик энергосберегающих ламп имеет важное народно-хозяйственное значение.

Исследования специалистов и ученых [1-9] показывают актуальность и необходимость решения проблемы энергосбережения и модернизации освещения.

Целью настоящей работы является исследование технических и эксплуатационных характеристик энергосберегающих ламп со встроенными пускорегулирующими аппаратами Revolum® T5.

Основная часть. Основными требованиями к исследуемым источникам света являются надежность, большой срок службы, потребление электроэнергии и высокая эффективность преобразования энергии в излучение.

Преимущество ламп «Revolum» заключается в том, что можно без высоких затрат, путем простой замены старых ламп произвести модернизацию систем освещения.

Лампы «Revolum» изготавливаются в широком диапазоне цветности и мощности. Качество освещения и их эксплуатационная надежность возрастают за счет того, что лампа работает в высокочастотном режиме (32000 Гц), дает постоянный немерцающий свет и автоматически отключается в случае дефекта или по истечении срока службы [10].

Проверка на соответствие в Национальном научном центре «Институт метрологии» энергосберегающих ламп со встроенными пускорегулирующими аппаратами модели Revolum-T5 28W показала, что они соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.13-2000 и ГОСТ 21177-82.

Так как наиболее тяжелыми режимами для катодов разрядных ламп являются режимы пуска ламп, то нами были проведены исследования, которые позволили установить некоторые особенности пусковых режимов современных осветительных установок с лампами типа Revolum-T5 28W.

Исследования формы напряжения и тока в момент пуска лампы проводились при нормальных условиях окружающей среды на серийно выпускаемых образцах ламп «Revolux Services GmbH», Германия. Отклонение напряжения от номинального не превышало $\pm 1\text{В}$. Для измерений использовались микропроцессорные анализаторы токов и напряжений в электрических сетях «Ресурс-UF2» и анализатор режимов электрических сетей АнФАС. В момент включения наблюдались импульсы тока, амплитудные значения которых, в 5-6 раз превышают значение тока в установившемся

режиме. Результаты измерений мощности в момент пуска лампы Revolum -T5 28W приведены в табл.1.

Таблица 1 - Мощность лампы Revolum -T5 28W в момент пуска

Активная мощность	17,52(В*А)
Реактивная мощность	1,35 (В*А) инд.
Полная мощность	17,58(В*А)

Для определения количественных характеристик влияния на сеть были проведены исследования гармонического состава входных напряжений и токов энергосберегающих ламп Revolum® T5. Спектральная характеристика рассматриваемого напряжения приведена на рис. 1.

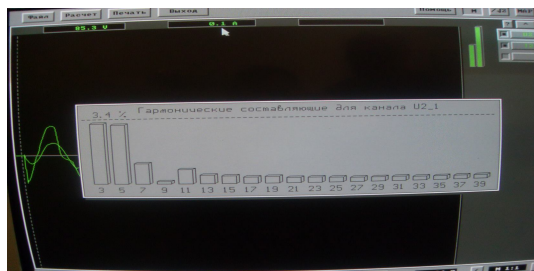


Рис.1– Гармонические составляющие напряжения

Значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения составляет 3,4%, что не превышает нормально допустимого значения согласно ГОСТ13109-97[11]. Обычно электронная схема улучшает характеристики лампы, увеличивая ее световую отдачу, но приводит к появлению гармоник и, тем самым, к искажению формы тока, в результате чего возникает коэффициент нелинейных искажений, благодаря которому происходит уменьшение общего коэффициента мощности.

На рис. 2 приведены спектральные характеристики входных токов исследуемых ламп, которые монотонно убывают по мере возрастания их порядкового номера. Коэффициент нелинейных искажений составил 14,5%, что практически не превышает нормы ДСТУ ІЕС 61000-3-2[12], которые устанавливают предельные уровни высших гармоник для светотехнической аппаратуры.

На протяжении последних лет на станциях метрополитена проводится реконструкция осветительных установок. Так исследования освещенности проведенные на станции метро «Университет» показали, что после замены люминесцентных ламп L 58 W на лампы Revolum T5 освещенность объекта возросла в 2 раза по сравнению с нормативной (рис. 3).



Рис.2 – Гармонические составляющие тока

Результаты замеров токов на щитах освещения станции метро также подтверждают значительное снижение токов (табл.2), а следовательно и потребляемой мощности на освещение при эксплуатации ламп Revolum T5.

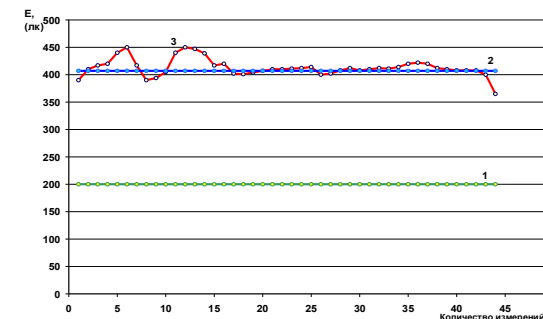


Рис.3 – Горизонтальная освещенность лампами Revolum T5 в зале станции метро «Университет» (1- нормативная горизонтальная освещенность, 2 – средняя горизонтальная освещенность, 3 – горизонтальная освещенность)

Проведенные исследования температуры на станциях метро подтверждают, что энергосберегающие люминесцентные лампы фирмы «Revolum» также не будут способствовать повышению температуры (рис. 4).

Таблица 2 – Результаты замеров токов на щитах освещения

№	Помещение	Место за- меров	Фаза	Ток до за- мены, А	Ток после замены, А
				Лампы L58W	Лампы Revolum Ts
1	Зал	Щит 3, Секция 1, Группа 1	A	14,00	3,50
2			B	18,00	4,20
3			C	23,00	5,70
4	Зал	Щит 3, Секция 2, Группа 1	A	23,50	5,90
5			B	22,90	6,40
6			C	26,30	5,00
7	Зал	Щит 3, Секция 2, Группа 1	A	18,60	4,00
8			B	24,00	5,00
9			C	14,00	2,90
10	Платформа 1	Щит 2, Секция 2, Группа 1	A	30,90	7,50
11			B	23,90	5,20
12			C	15,40	4,50

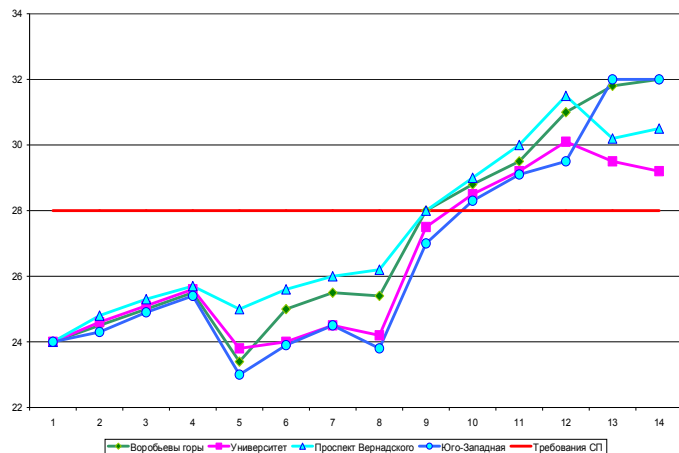


Рис. 4 – Температура на станциях метрополитена

Выводы. Таким образом, применение энергосберегающих люминесцентных ламп фирмы «Revolum» не приведет к обострению проблемы качества электрической энергии в осветительных сетях и не будет способствовать повышению температуры на станциях метрополитена.

Применение энергосберегающих ламп Revolum T5 вместо ламп L 58 W позволит улучшить качество освещения на станциях метрополитена, повысить уровень средней освещенности на объекте, а также значительно уменьшить потребляемую мощность.

Список литературы: 1. Айзенберг Ю.Б. Справочная книга по светотехнике. / Ю.Б. Айзенберг. – 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Знак, 2006. - 972 с. 2. Айзенберг Ю. Б. Энергосбережение в освещении. / Ю.Б. Айзенберг. – М. : Издательство «Знак», 1999. – 264 с. 3. Кожушко Г.М. О необходимости разработки государственной политики по экономии электроэнергии на освещение/ Г.М. Кожушко // Коммунальное хозяйство городов. Научн.- техн. сборник. Вып.22. – К.:Техніка, 2000.-С. 213-217. 4. Жаркин А. Ф. Анализ энергоэффективности энергозберегающих компактных люминесцентных ламп./ А. Ф. Жаркин, А. В. Козлов, С. А. Палачев, Ю. Г Дробот // Світлотехніка та електроенергетика. Міжн. наук.-техн. журнал. №1. – Харків : ХНАМГ, 2007. – С.4–9. 5. Мазумдар С. Коэффициент мощности и гармонический анализ компактных люминесцентных ламп со встроеными ПРА / Мазумдар С., Мандал Р., Мухерджи А., Сур А. // Светотехника. 2010. – №1. – С 32-35. 6. Сапрыка А.В. Современные технологии в осветительных системах мегаполиса. / А.В. Сапрыка. – Х. : ХНУРЕ, 2010. – 260 с. 7. Сапрыка А.В. Модернизация осветительного комплекса мегаполиса. / А.В. Сапрыка // ПРОМЕЛЕКТРО. – Информ. зб. «Промислова електроенергетика та електротехніка» Вип. 1. – 2010. – С.31-35. 8. Сапрыка А.В. Исследование эксплуатационных характеристик современных энергосберегающих осветительных установок/ А.В. Сапрыка // Коммунальное хозяйство городов: межвед. науч.-техн. сб. – К. : «Техніка», 2008. – Вып. 84. – С. 265-270. 9. О городской целевой программе «Энергосбережение в г. Москве на 2009-2011 годы и на перспективу до 2020 года» // Светотехника.– 2009. – №1. – С. 61-62. 10. Каталог продукции фирмы Revolum [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.revolum.de. 11. ГОСТ 13109–97 “Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения”. 12. ДСТУ ІЕС 61000-3-2:2007 (ІЕС 61000-6-3:2006, ІDT) Електромагнітна сумісність. Загальні стандарти. Емісія завод у житловому і торговельному середовищі та у виробничих зонах з малим енергоспоживанням.

Поступило в редколлегию 18.12.2010