

УДК 614.8

А.Н. Одинцов, доцент, канд. техн. наук,

В.В. Севриков, профессор, д-р техн. наук

Севастопольский национальный технический университет

99011, Севастополь, ул. Гоголя 14

ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ «СВЕТЛОГО» ВРЕМЕНИ И СИСТЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Рассмотрены исторические аспекты введения поясного и декретного времени. Дана экономическая оценка перехода ряда стран на летнее время. Проанализированы возможные пути снижения доли электроэнергии затрачиваемой на освещение.

Целью данной работы является обоснование целесообразности перехода Украины на «декретное время» с опережением поясного на один час и модернизации существующих систем освещения.

Во второй половине XIX века в связи с бурным развитием железно-дорожных сообщений и средств телеграфной связи стало ощущаться неудобство существующей на тот момент системы учета времени. В некоторых странах было распространено гражданское (солнечное) время, учитывавшее фактическую долготу местности, а в ряде стран было введено единое время, совпадавшее с гражданским временем в столице. Однако для крупных государств с большой протяженностью по долготе введение единого времени оказалось нецелесообразно.

В 1878 г. канадским инженером С. Флемингом предложена система поясного времени, основанная на разделении поверхности Земли на 24 часовых пояса. В системе поясного времени 24 меридиана, отстоящих по долготе на 15° друг от друга, приняты за средние меридианы часовых поясов. Границы поясов на морях и океанах, а также в малонаселенных местах проводят по меридианам, отстоящим на 7,5° к востоку и западу от среднего. Фактические же границы часовых поясов проходят не строго по меридианам, а учитывают особенности административно-территориального деления. Во всех пунктах в пределах одного пояса в каждый момент поясное время одинаково, а в соседних отличается ровно на один час.

В 1884 г. в Вашингтоне 26 государств подписали международное соглашение о переходе на поясное время, однако для большинства государств переход на предложенную систему затянулся на многие годы. По международному соглашению за начальный был принят меридиан с долготой 0° (Гринвичский меридиан). Соответствующий часовой пояс считается нулевым, а время этого пояса называется всемирным [1]. Остальным поясам в восточном направлении присвоены номера от 1 до 23. Ряд часовых поясов получили особые названия. Так, например, время нулевого пояса называют западноевропейским, время 1-го пояса – среднеевропейским, время 2-го пояса – восточноевропейским. Для более эффективного и рационального использования естественного света и экономии электроэнергии во многих странах в летнее время часы переводят на один час или более вперед, осуществляя, таким образом, переход на «летнее время».

На территории бывшего СССР поясное время было введено с 1 июля 1919г. Начиная с 1930 года, для еще более эффективного использования солнечного света на территории СССР дополнительно введено так называемое «декретное» время, опережавшее географическое (поясное) на один час [1, 2], (рисунк 1). Из-за этого декретное время второго часового пояса на территории СССР опережало мировое время на три часа и получило название «московское время».

Экономическая целесообразность перехода на «летнее время» обоснована и доказана еще в начале XX века. Впервые часовая стрелка была переведена в Великобритании в 1908 году, после чего многие страны последовали этому примеру [3]. В России переход на летнее время впервые состоялся в 1917 году. В настоящее время более 110 стран мира использует перевод стрелок часов на «летнее время», что позволяет им экономить до нескольких процентов всей потребляемой электроэнергии (ЭЭ).

После развала СССР в 1991 г., в России был проведен «эксперимент» по отмене летнего времени. Однако, в связи с высокой нагрузкой на энергетические системы уже в начале 1992 г. данное решение было отменено [3]. Для России переход на летнее время дает ежегодную экономию около 2 млрд. кВт·ч ЭЭ и полутора миллионов тонн угля, который требуется для ее производства. Россияне от перевода стрелок часов в среднем экономят на расходах на ЭЭ около 2-х млрд. рублей.

Проблемы экономии ЭЭ являются актуальными для всех стран, в том числе и для Украины, испытывающей недостаток собственных энергоресурсов. Существующая тенденция роста мировых цен на ЭЭ, нефть и газ негативно влияет на стабильность экономических показателей и делает экономику Украины еще более зависимой от объемов поставок энергоносителей.

Согласно данным [4], в бывшем СССР системами освещения потреблялось до 10...15 % всей вырабатываемой ЭЭ. Для сравнения в развитых странах мира эта цифра составляет всего 6...9 %.

Добиться столь низких эксплуатационных показателей наиболее развитым странам удалось за счет постоянного поиска и разработки более экономичных источников света, и, прежде всего, за счет широкого использования экономичных газоразрядных, в частности люминесцентных ламп (ЛЛ).



Рисунок 1 – Границы часовых поясов

По данным [5], на одного жителя СССР приходилось около 0,5 ЛЛ, в то время как в развитых странах этот показатель колебался от 5 до 12 ЛЛ/чел. Поскольку после развала СССР все вновь образовавшиеся независимые государства испытывали серьезные экономические трудности, то можно предположить, что соотношение и количество осветительных приборов оснащенных лампами накаливания и газоразрядными лампами осталось на прежнем уровне, и, исходя из этого доля ЭЭ потребляемая системами освещения существенно не уменьшилась.

За годы независимости Украины высокая энергоемкость существующих систем освещения не претерпела качественных изменений в лучшую сторону. Этому способствовало два негативных фактора. Первый из них – передача ряду коммерческих структур функций контроля за условиями хранения и утилизации отработанных ртутных ламп. Результатом чего стал отказ большого числа потребителей от использования более эффективных и менее энергоемких ртутных газоразрядных, и, прежде всего люминесцентных ламп, из-за необходимости оплаты необоснованно завышенной стоимости «услуг» по их утилизации. Второй фактор – отмена на территории Украины «декретного» (московского времени) и возвращение к поясному времени.

Только из-за этих двух факторов общее потребление ЭЭ в Украине затрачиваемой на освещение могло возрасти на 2...4 %. По самым скромным оценкам за последние 15 лет из-за нерационального использования светлого времени суток уже израсходовано от 40 до 50 % объема ЭЭ, потребляемой в Украине ежегодно.

Следует отметить, что еще в конце 2005 г., в своем предновогоднем обращении президент Украины В. Ющенко одним из приоритетных направлений обозначил необходимость ежегодного снижения на 5 % потребления ЭЭ в течение последующих 10 – 15 лет. Однако затянувшееся решение политических споров отодвинуло на второй план выполнение этого важнейшего направления в области электроэнергетики.

Поскольку основное потребление ЭЭ происходит в крупных промышленных центрах (мегаполисах), то целесообразно провести сравнение на примере киевского и московского мегаполисов. В Москве и ближайших пригородах число жителей уже превышает 15 млн. человек, а это около 10 % населения России. В Киеве и области проживает около 5 млн. человек, что также составляет около 10 % населения Украины. Исходя из этого, процентные доли ЭЭ, затрачиваемые на освещение в этих мегаполисах, можно считать сопоставимыми.

Из рисунка 1, видно, что киевский мегаполис находится примерно на 7...8 градусов западнее московского, и такое географическое расположение дает ему дополнительное преимущество (примерно 25...30 мин) в использовании светлого времени суток. Однако отмена декретного времени сводит на нет существующее более выгодное географическое расположение. Из рисунка 1 также видно, что в таком же невыгодном положении находится Турция, поскольку значительная часть ее территории расположена к востоку от середины 2-го (восточноевропейского) часового пояса.

В качестве других основных направлений по более эффективному использованию ЭЭ можно выделить следующее:

- постепенный отказ от производства и массового использования ламп накаливания;
- поэтапная замена ламп накаливания компактными люминесцентными лампами, оснащенными цоколем E27;
- более широкое использование светодиодных источников света в местах, где отсутствуют жесткие требования к качеству цветопередачи (рекламные щиты, декоративная подсветка зданий и элементов конструкций и т.д.);
- создание интеллектуальных многоуровневых систем освещения, оснащенных различными сенсорными устройствами, датчиками движения, реле-времени и т.д.
- дальнейшее увеличение доли световых приборов, оснащенных люминесцентными лампами «стандартного» исполнения как в системах освещения административных зданий и сооружений, так и в быту;
- модернизация существующих дроссельно-стартерных пусковых устройств и запуск в производство новых гибридных световых приборов оснащенных специальным пусковым устройством, позволяющим зажигать люминесцентные лампы, в том числе и с перегоревшими катодами в режиме «холодного» пуска.

Последнее направление является наиболее перспективным, поскольку оно позволяет использовать повторно до 90 % люминесцентных ламп «стандартного» исполнения тем самым, увеличивая срок их полезной эксплуатации на 50...100 %.

Исследованиями [6] установлено, что доминирующей причиной выхода ЛЛ из строя является перегорание одного катода (64 % случаев). Около 15...20 % случаев приходится на потерю эмиссионной способности или перегорание двух катодов. Все вышеназванные причины не позволяют зажигать лампу в серийном дроссельно-стартерном пусковом устройстве или других схемах с предварительным разогревом катодов. Исследования также показали, что 3/4 ЛЛ выведенных из эксплуатации имеют снижение световой отдачи всего 20 – 30 % при допустимой величине спада до 40 %. Исследования [6] также показали, что при повторном использовании люминесцентных ламп их светотехнические параметры имеют более стабильные показатели.

Существующие на сегодняшний день светодиодные источники света хотя и имеют более высокий световой КПД, но их светотехнические параметры не в полной мере удовлетворяют требованиям [7, 8] по целому ряду параметров (спектральному составу, качеству цветопередачи, неравномерности распределения светового потока и другим факторам).

В настоящее время невозможно дать точную оценку объемам производства газоразрядных ламп и ламп накаливания. Однако, учитывая общие тенденции и известные темпы роста объемов производства (3...5 % в год), можно предположить, что количество ламп накаливания может достигать 12...13 млрд. шт. в год, а производство газоразрядных ламп может составлять около 2,2...2,4 млрд. шт. в год, причем последние генерируют не менее 2/3 всего искусственного светового потока и имеют в 10...15 раз больший срок службы [4]. Необходимо заметить, что основная доля, около 85 % объема газоразрядных ламп, приходится на ртутные газоразрядные лампы низкого давления или люминесцентные лампы.

Проведенный нами анализ показывает, что в настоящее время, как и в статье [9], люминесцентные лампы «стандартного» исполнения были и остаются наиболее эффективными устройствами по преобразованию ЭЭ в световую (до 23 %) даже в сравнении их с компактными люминесцентными лампами, не говоря уже о лампах накаливания, имеющих световой КПД на уровне 3...5 %.

Выводы

1. Для более рационального использования светлого времени суток на территории Украины целесообразно вновь назначить «декретное время», опережающее поясное на один час, что позволит снизить общее потребление ЭЭ минимум на 2...3 % в год.
2. Необходимо создать условия стимулирующие потребителей к планомерному и поэтапному переходу на менее энергоемкие и более эффективные газоразрядные источники света, что в конечном итоге позволит снизить общее потребление ЭЭ системами освещения до уровня 6...8 %.
3. Перспективным остается направление по модернизации существующих систем освещения и создание новых световых приборов, позволяющих использовать повторно значительную часть выведенных из эксплуатации ЛЛ, что и составит предмет дальнейших исследований в данном направлении.

Библиографический список

1. Поясное время [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (32506 bytes). – Режим доступа: <http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/092/163.htm> 11.05.2007 17:36:24.
2. Декретное время [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (12401 bytes). – Режим доступа: <http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/022/218.htm> 11.05.2007 17:41:14.
3. Lenta.ru: В России: Россия перешла на летнее время [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (52327 bytes). – Режим доступа: <http://lenta.ru/news/2006/03/26/time/> Пятница, 21.03.2008, 19:25:24.
4. Справочная книга по светотехнике / Под ред. Ю.Б. Айзенберга. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 472 с.
5. Федоров В.В. О существенном упрощении технологии демеркуризации люминесцентных ламп / В.В. Федоров // Светотехника. — 1991. — № 12. — С. 16 – 17.
6. Одинцов А.Н. Возможность продления срока службы газоразрядных ламп внутреннего освещения / А.Н. Одинцов, И.В. Севриков // Вестник СевГТУ. Сер. Механика, энергетика, экология: сб. научн. тр. — Севастополь, 1999. — Вып. 16. — С. 111 – 116.
7. СНиП 23–05–95 Естественное и искусственное освещение. Минстрой России — М: ГП ЦПП, 1995. — 75 с.
8. СНиП II–4–79 Естественное и искусственное освещение (с изменениями) // Светотехника. — 1991. — № 6. — С. 11 – 20.
9. Уэймаус Д. Состояние и перспективы развития разрядных источников света / Д. Уэймаус // Светотехника. — 1987. — № 5. — С. 20 – 25.

Поступила в редакцию 7.09.2007 г.