

А.В.САПРЫКА, канд. техн. наук, Харківська національна академія міського господарства

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ОСВЕТИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА

Розглядаються шляхи підвищення енергозбереження освітлювального комплексу населеного пункту з урахуванням якості електроенергії

Рассматриваются пути повышения энергосбережения осветительного комплекса населенного пункта с учетом качества электроэнергии

Ways of save energy increase of a settlement lighting complex are considered in view of the electric power quality

Введение. Проблема внедрения технологий энергосбережения в значительной степени является проблемой массового общественного сознания, поскольку именно на этом уровне формируется готовность населения участвовать в программах и проектах, которые разрабатывают органы управления государственной власти. В современном мире она имеет огромное значение и стала одной из актуальнейших на этапе развития энергетики многих стран. Энергосбережение – это фактор экономического развития, на практике показавший, что во многих случаях дешевле осуществить меры по экономии электроэнергии, чем увеличивать ее производство [1-3]. Состояние топливно-энергетического комплекса с каждым годом становится все более напряженным, т. к. за последние два десятилетия потребление электрической энергии в мире увеличилось в два раза. Не только экономический здравый смысл, но и ужесточение постановлений Правительства в Украине усилили давление на потребителей с целью перехода на энергосберегающие технологии. Проблема энергосбережения в освещении имеет огромное народно-хозяйственное значение, т. к. парк установленных в стране осветительных приборов около 0,3 млрд. штук [1]. Вместе с тем, проведение работ по энергосбережению не должно ухудшать количественные и качественные показатели осветительных установок, предусмотренных ДБН В. 2.5-28-2006. Как показывают многочисленные исследования, имеется реальная возможность значительно снизить расход электроэнергии в осветительных приборах без ухудшения условий освещения за счет их реконструкции и модернизации.

В жилищно-коммунальном хозяйстве населенного пункта осветительный комплекс является одним из самых крупных потребителей электроэнергии, в котором на освещение ежегодно в среднем потребляется 120 кВт*ч на человека. В настоящее время значение светового потока среды

для жителей существенно возрастает, так как создание гармоничного пространства невозможно без комплексного решения проблем, связанных с наружным и архитектурным освещением, с колористикой и т.п. Осветительные комплексы относятся к предприятиям со значительным и во многом необоснованно завышенным энергопотреблением. При оценке осветительного комплекса необходимо учитывать не только качество применяемых источников света и осветительной арматуры, но и реально существующее качество электроэнергии, так как отклонение качества электроэнергии от нормативных оказывает большое влияние на работу установок освещения.

Целью настоящей работы является повышение энергосбережения в осветительном комплексе населенного пункта.

Основная часть. Проблема внедрения новых технологий энергосбережения является глобальной проблемой, и ее решение имеет особое значения для населения Украины. Так как в стране, в отличие от стран ЕС, имеет место повышенное потребление электроэнергии в промышленности и снижение её нормы при внутреннем освещении. Это связано в основном как с низкой обеспеченностью населения жилой площадью, так и низкими доходами населения.

Поэтому внедрение энергосберегающих технологий в освещении, направленных как на увеличение экономичности осветительного комплекса, так и на обеспечение энергосберегающих способов управления с учетом качества электроэнергии позволит оптимизировать производство световой энергии. Снизить затраты на электроэнергию и повысить энергосбережение осветительного комплекса прежде всего можно за счет:

- широкого внедрения в осветительные установки энергосберегающих источников света (компактных люминесцентных ламп и светодиодов) путем прямой замены ими ламп накаливания и переходом на осветительные приборы с линейными люминесцентными лампами нового поколения с высокой световой отдачей (>105 лм/Вт);
- оптимизации норм освещения;
- использования в осветительных установках электронных ПРА в место электромагнитных;
- использование самонесущих изолированных проводов;
- рациональное использование светового потока за счет точности воспроизведения необходимых кривых силы света световых приборов (юстировка в процессе монтажа и эксплуатации, своевременная чистка светильников);
- контроля и повышения качества электроэнергии;
- автоматизированного контроля и управления освещением.

В основном из-за низкой эффективности источников света и световых приборов затраты электроэнергии на производство световой энергии в Украине значительно выше, чем в странах ЕС.

Нормативным требованиям освещения в нашей стране не отвечают более 60% площадей промышленных зданий, 75% помещений административных учреждений, 80% наружного освещения [1].

Основными причинами этого являются:

- использование малоэффективных светильников и эксплуатация физически устаревших световых приборов;
- использование малоэффективных источников света;
- низкий КПД;
- малоэффективное распределение кривой силы света.

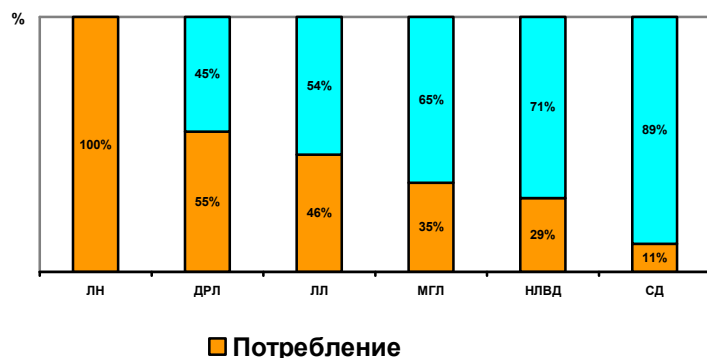


Рис. 1 – График экономии электрической энергии оптическими источниками света

Энергетическая эффективность и срок службы различных типов источников света, как известно, резко различаются. За период своей работы разрядные лампы и светодиоды могут вырабатывать в десятки раз больше световой энергии на 1 условный Ватт потребляемой мощности по сравнению с лампами накаливания. Поэтому при сравнении осветительных приборов с различными источниками излучений в качестве параметра для оценки эффективности может быть использована согласно [2] стоимость генерированной световой энергии в гривнах на один миллион люмен – часов (грн./Млм ч):

$$\left\{ G_1 \right\} = \frac{q_3}{\eta_v \cdot \cos \varphi} + \left[C_{Л} + \left\{ \begin{matrix} 0 \\ C_3 \end{matrix} \right\} \right] \cdot (\Phi \cdot \tau)^{-1},$$

где q_3 – тариф на электроэнергию, грн./кВт.ч;

η_v – световая отдача, лм/Вт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности (при 0,9 им можно пренебречь);

$C_{Л}$ – стоимость источника света, грн.;

Φ – поток лампы, клм;

τ – срок службы, часов.

Также хорошо отражает эффективность источника света экспресс – метод [4]:

$$V = \eta \cdot \tau,$$

где η – световая отдача, лм/Вт;

τ – срок службы, часов.

Реконструируемые и вновь создаваемые осветительные комплексы должны соответствовать требованиям новых энергосберегающих норм. Осветительные комплексы проработавшие свыше 8 лет должны быть реконструированы. В качестве энергетического показателя, определяющего, определяющего рациональное потребление электроэнергии, определена удельная установленная мощность, Вт/м².

Проблема качества электроэнергии, как правило, связанная с функционированием осветительных приборов, важна с точки зрения его влияния на надежность и экономичность работы потребителей, так как в реальных условиях эксплуатации большое влияние на разрядные лампы оказывают колебания и отклонения в сети, температура окружающей среды, параметры пускорегулирующей аппаратуры [1, 2]. При одних и тех же условиях определенные значения РИН (размахи изменений напряжения) могут оказаться недопустимыми для ламп типа ДРЛ и ДНаТ. В этом случае применение разрядных ламп потребует изменения схемы электропитания либо осуществления других мероприятий по уменьшению значения РИН.

Выводы. Таким образом, применение энергосберегающих технологий позволит улучшить качество освещения, повысит уровень средней освещенности на объекте, а также значительно уменьшит потребляемую мощность.

Основным нарушением норм качества электроэнергии является отклонение напряжения, которое наносит наибольший ущерб работе осветительных комплексов, т. к. работа с пониженными напряжениями заставляет увеличивать мощность светильников, а повышенные напряжения приводят к резкому сокращению срока службы источников света и перепроизводству световой энергии. Мониторинг качества электроэнергии в осветительном комплексе позволит снизить экономический ущерб от отклонения напряжения с учетом эксплуатационных затрат связанных с заменой вышедших из строя источников света, запустит механизм оптимизации использования

световой энергии, что позволит решить проблему энергосбережения как на уровне населенного пункта, так и на уровне государства.

Список литературы:1. *Сапрыка А.В.* Современные технологии в осветительных системах мегаполиса / *А.В. Сапрыка*: Харків, ХНУРЕ, 2010. - 260 с. 2. *Айзенберг Ю.Б.* Справочная книга по светотехнике. / *Ю.Б. Айзенберг*. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Знак, 2006. - 972 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. *Ворожейкина М. В.* Сопоставление экономических показателей различных источников света./ *М. В. Ворожейкина, В. Д. Никитин* // Тезисы докладов на науч.-техн. конф. «Молодые светотехники России» XII-я Межд. спец. выставка по светотехнике и светительной технике в г. Москве. – М. «Вигма», 2006. – С. 67–70.

Поступило в редколлегию 22.02.12 г.