

УДК 621.32:006.015

Г.М. Кожушко, Ю.О. Басова, Л.М. Губа

*Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»***РОЗВИТОК ЕНЕРГОЕКОНОМІЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ ЧЕРЕЗ МЕХАНІЗМИ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ**

В роботі наведено результати аналізу досвіду ЄС та інших економічно розвинених країн щодо підвищення енергоекономічності та екологічної безпечності освітлювальної техніки та пропозиції розвитку системи технічного регулювання щодо підвищення рівня енергоекономічності та екологічності продукції, а також встановлення вимог до енергоекономічності будівель, норм освітлення та інше.

Ключові слова: *технічне регулювання, енергоекономічність, освітлювальна техніка*

Постановка проблеми

Проблема економії електроенергії (ЕЕ) на сучасному етапі є надзвичайно актуальною [1]. Актуальність визначається як мінімум двома важливими факторами: екологічним та економічним. Зменшення споживання електроенергії зменшує техногенне навантаження на навколишнє середовище (зменшує викиди в атмосферу шкідливих речовин (CO_2 та ін.), зменшує споживання непоновлюваних енергоресурсів (вугілля, газу та ін.). Що стосується економічного ефекту, то відомо, що сьогодні значно вигідніше знижувати споживання електроенергії (ЕЕ) на освітлення за рахунок сучасних технологій, ніж створювати нові додаткові генеруючі потужності для забезпечення зростаючих потреб в світловій енергії.

Економію електроенергії на освітлення визначено як одним із найбільших економічних шляхів зменшення викидів CO_2 в атмосферу. Серед усіх заходів, що мають потенціал щодо зменшення споживання електроенергії будівлями, енергоекономічність освітлення знаходиться на першому місці в країнах, що розвиваються, на другому – в країнах з перехідною економікою і на третьому місці в індустріально розвинутих країнах [2].

Сьогодні, як основний шлях зниження споживання електроенергії на освітлення в більшості країн, перш за все індустріальних, розглядається витіснення з внутрішнього ринку низькоефективних світлотехнічних виробів – ламп розжарювання, електромагнітних пускорегулювальних апаратів (ПРА) з великими питомими витратами енергії, світильників застарілих конструкцій тощо.

За останні роки розроблено і освоєно промисловістю величезний асортимент високоефективних джерел світла, електронних ПРА, світильників, які дозволяють суттєво (до 50%) знизити споживання електроенергії на освітлення. Але, як показує аналіз розвитку енергоекономічної світлотехніки в різних країнах, суттєві результати в

стислі терміни досягнуто лише там, де застосовується державне регулювання використання енергетичних ресурсів.

В рішенні Ради національної безпеки України відзначено, що «... основним фактором зниження енергоекономічності продукції (послуг) в усіх галузях економіки є посилення державної політики ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів та створення ефективно діючої системи державного управління у цій сфері».

Для України, як європейської держави, орієнтиром державного регулювання може стати політика енергоекономічного освітлення в ЄС. Всі вимоги щодо енергоекономічного освітлення в ЄС сформульовані в Директивах ЄС та Європейського парламенту, вони обов'язкові для виконання на території всіх країн ЄС.

Складовими технічного регулювання є також стандарти та оцінка відповідності в формі підтвердження відповідності, випробування, ринкового нагляду, акредитації та ін.

Прагнення України інтегруватися в світову економіку шляхом членства в СОТ вимагає створення сучасної системи технічного регулювання, сумісної з аналогічними системами економічно розвинених країн, тому об'єктивною необхідністю на даному етапі є розроблення та використання технічних регламентів, стандартів, процедур оцінки відповідності та ринкового нагляду, які б відповідали світовим тенденціям і забезпечували якість, безпечність, енергоекономічність та інші споживні властивості продукції, яка поступає на внутрішній ринок.

Відсутність такої системи технічного регулювання в ринкових умовах надає перевагу недобросовісним виробникам, постачальникам та імпортерам, дезорієнтують та дезорганізують ринок. Небезпечність виникає не тільки в тому, що ринок наповнюється дешевою, низькоякісною, енергозатратною та потенційно екологічно небезпечною продукцією, а і в тому, що відбувається демотивація споживачів використовувати нову енергоекономічну продукцію

на основі негативного досвіду використання неякісної продукції.

Метою роботи є аналіз досвіду ЄС з підвищення енергоекономічності, освітлювальної техніки та обговорення шляхів використання механізмів технічного регулювання для зниження споживання ЕЕ на освітлення.

Виклад основного матеріалу

Реформування системи технічного регулювання в Україні прискорило як розроблення гармонізованих з міжнародними та європейськими національних стандартів, так і технічних регламентів, що відповідають Директивам ЄС щодо суттєвих вимог стосовно ламп та світлотехнічного обладнання. Постановами Кабінету Міністрів України затверджено чотири технічних регламенти, дія яких поширюється на світлотехнічне обладнання:

- Технічний регламент безпеки низьковольтного електричного обладнання [3];
- Технічний регламент обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні [4];
- Технічний регламент етикетування ламп побутового використання стосовно ефективності споживання електроенергії [5];
- Технічний регламент з електромагнітної сумісності обладнання [6].

Ці регламенти відповідають сучасним міжнародним вимогам та сприяють створенню правових основ, вимог, спрямованих на забезпечення продукції для життя та здоров'я людей, її сумісності та взаємозамінності, охорони навколишнього середовища та економії матеріальних і енергетичних ресурсів.

Для подальшого розвитку енергоекономічного освітлення та підвищення технічного рівня освітлювальної техніки, що постачається на ринок України, необхідно розробити технічні регламенти на основі Директив Європейського парламенту стосовно вимог енергоефективності окремих видів освітлювального обладнання, вимог до витрат електроенергії на освітлення, обмеженню кількості відходів та повторне використання матеріалів після утилізації, тощо.

Найбільш актуальними є розроблення технічних регламентів на основі таких Директив ЄС:

✓ Директива 2006/32/ЄС щодо ефективного використання енергії кінцевим користувачем та енергозабезпечувальними службами [7], у якій сформульовано вимоги до:

- підвищення світлової віддачі люмінесцентних ламп та зменшення в них вмісту ртуті в розрахунку на поступову відмову від ламп з галофосфатними люмінофорами;
- підвищення ефективності регульованих пускорегулюючих пристроїв для потужних люмінесцентних ламп;
- максимально допустимих енерговитрат;

– підвищення оптичної ефективності (ККД) відкритих світильників з люмінесцентними лампами;

– підвищення коефіцієнта експлуатації світильників люмінесцентних ламп для внутрішнього освітлення.

✓ Регламент ЄС № 244/2009 щодо вимог до екологічності конструкції побутових ламп ненаправленого світла [8] містить обов'язкові вимоги до характеристик ламп та інформації, яка має надаватись на упаковці, каталогах та офіційних сайтах виробника (відповідального продавця) про ці лампи. Згідно з вимогами цього Регламенту виробник має надавати таку інформацію:

- номінальне значення потужності в Вт (з точністю до 0,1 Вт);
- номінальне значення світлового потоку в лм;
- номінальне значення тривалості горіння в год.;
- кількість циклів вмикання до відказу першої лампи;
- колірна температура в К;
- значення індексу кольоропередачі Ra;
- значення часу вмикання лампи;
- час розгорання лампи до 60 % повного світлового потоку;
- коефіцієнт потужності;
- коефіцієнт збереження світлового потоку після 70 % та на кінець номінального строку служби;
- кількість ртуті в лампі в мг та інформація про те, де знайти інструкцію, як утилізувати лампу після виходу її з ладу та як поводитись з відходами лампи, якщо вона випадково зруйнувалася;
- УФ-випромінення в області (A+B), С в Мвт/к/м;
- розміри (довжина, діаметр) в мм.

✓ Директива 2002/96/ЄС щодо відходів електротехнічного обладнання [9], у якій встановлено вимоги стосовно обмеження кількості відходів, повторного використання матеріалів після утилізації, підвищення екологічних параметрів продукції протягом усього життєвого циклу, а також відповідальності виробників та імпортерів за збір і утилізацію продукції з вмістом шкідливих речовин;

Міжнародні стандарти є організаційно-технічною основою вдосконалення виробництва в окремих країнах, основою міжнародного економічного і науково-технічного співробітництва, запорукою виконання вимог сумісності та взаємозамінності продукції, її безпечності та екологічності. На даному етапі основою державної політики України в сфері стандартизації світлотехнічної продукції є пріоритетність розроблення стандартів на основі міжнародних та європейських.

Ще один важливий захід, який буде сприяти розширенню застосування енергоекономічних ламп в тому числі в побутове освітлення – це перегляд

чинних ДБН В. 2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» [10]. Потрібно внести зміни до ДБН:

- внести до рекомендованих джерел світла для загального освітлення, в т.ч. і житлових приміщень світлодіодні ламп і світильники;

- уточнити рекомендації щодо вибору джерел світла за кольорними характеристиками ($T_{\text{кол}}$, R_a) із врахуванням європейських стандартів (EN 12464-1) [199];

- встановити вимоги до мінімально допустимих світлових віддач джерел світла для загального освітлення, зокрема для світлодіодних (СВД) ламп та світильників;

- ввести рекомендації щодо максимально допустимих потужностей на освітлення ($\text{Вт}/\text{м}^2$).

Використання прогресивних Технічних регламентів міжнародних стандартів і норм освітлення, може бути сьогодні одним із найефективніших шляхів підвищення технічного рівня та якості продукції світлотехніки та підвищення енергоекономічності освітлення в Україні, тому що вони відображають передовий міжнародний науково-технічний досвід.

Сьогодні практично неможливо забезпечити гігієнічно обґрунтований рівень освітлення без застосування розрядних ламп. Тенденція росту споживання світлової енергії вказує на те, що в найближчий час обсяги виробництва розрядних ламп будуть зростати. Більша частина штучного світла в даний час генерується розрядними лампами низького тиску – двоцокольними люмінесцентні (ЛЛ) та компактними люмінесцентними лампами (КЛЛ). Сьогодні в Україні щорічно споживається приблизно 13–15 млн. шт. двоцокольних ЛЛ, та більше 20 млн. шт. (за різними даними 22–24 млн. шт.) КЛЛ. ЛЛ використовуються для освітлення промислових громадських приміщень, офісів, навчальних закладів та інших об'єктів. КЛЛ також знаходять широке використання у житловому освітленні. Але ці лампи одночасно створюють і екологічні проблеми, вирішення яких потребує суттєвих витрат. Всі сучасні розрядні лампи, які використовуються для освітлення вміщують незначну кількість ртуті.

Обмеження кількості ртуті в лампах, підвищення їх надійності та строку служби повністю не вирішує проблеми. Відходи сучасних ЛЛ вміщують приблизно 10-3 % ртуті, що в 10 разів перевищує гранично допустимі концентрації, тому їх утилізація необхідна як з точки зору забезпечення екологічної безпеки, так із точки зору повторного використання матеріалів.

Фінансування збирання та переробки відходів в різних країнах вирішуються по-різному. У США фінансування здійснюють за рахунок місцевих бюджетів, у Німеччині – за рахунок виробників ламп (хоч в кінцевому рахунку ці витрати є складовою частиною ціни на лампи). Лампи від населення у США та Німеччині приймаються безкоштовно. В Бельгії та Румунії споживач при купівлі ламп сплачує внесок на їх утилізацію. Але

незалежно від джерела фінансування утилізацію потрібно проводити і витрати на утилізацію необхідно враховувати при оцінці їх економічної ефективності. Радикальним вирішенням екологічної проблеми, пов'язаної зі ртуттю в світлотехнічній продукції, може бути тільки відмова від розрядних ламп, наприклад, заміною їх на СВД лампи та світильники.

Слід також відзначити ще один важливий момент, який стосується ефективності і якості КЛЛ і СВД ламп. Сьогодні стає очевидним, що деякі рекламівані переваги енергозберігаючих ЛЛ вимагають уточнення [11]. В першу чергу це відноситься до енергетичних характеристик, які слід визначати з урахуванням впливу розрядних і СВД-ламп на мережу живлення. Як відомо усі лампи по відношенню до мережі живлення є нелінійним навантаженням з досить високим вмістом вищих гармонік. Значні рівні вищих гармонік приводять до виникнення істотних неактивних складових повної потужності. Аналіз отриманих даних показав, що сумарна величина неактивних складових повної потужності складає до 30% від величини активної потужності. Тобто, фактично КЛЛ і СВД лампи з низьким коефіцієнтом потужності споживають значно більше електроенергії, ніж декларується в каталогах (на 10-15 %). Тому в нормативних документах потрібно підвищувати вимоги до коефіцієнту потужності.

Тут є ще одна важлива обставина, що впливає з проведеного аналізу енергоефективності КЛЛ та СВД ламп, яка пов'язана з оплатою електроенергії споживачами. Як відомо, в житловому секторі для обліку електроенергії використовуються лічильники активної енергії, якими неактивні складові повної потужності просто не враховуються. Отже, якщо споживач використовує лампи, коефіцієнт потужності яких практично рівний одиниці, то він і оплачує 100 % споживаної електроенергії. У разі застосування ламп, що мають низький коефіцієнт потужності (менше 0,7), споживач недоплачує енергопостачальній організації за фактично спожиту електроенергію.

Висновки

Таким чином, технічне регулювання, як спосіб реалізації політики розвитку енергоекономічного освітлення в Україні, сьогодні може відігравати одну із вирішальних ролей. Шляхом впровадження прогресивних технічних регламентів, стандартів, норм, оцінки відповідності продукції, ринкового та інших форм нагляду, а також інших методів технічного регулювання можна обмежити доступ на ринок неенергоекономічної та неякісної продукції, заборонити використання застарілих проектів освітлення, при будівництві та реконструкції будівель, заборонити виробництво в Україні та поставку на митну територію України морально застарілої техніки, яка заборонена для споживання в ЄС та інших країнах.

Література

1. Айзенберг Ю. Энергоснабжение и техническая политика в области освещения [Текст] / Ю.Айзенберг // Светотехника. – 2005. – №6. – С. 4-9.
2. Амогнаи А. Проблемы энергосберегающего освещения в передовых и развивающихся странах [Текст] / А.Амогнаи, Э.Тетри, Л.Халонен // Светотехника. – 2009. – №1. – С. 6-10.
3. Про затвердження Технічного регламенту безпеки низьковольтного електричного обладнання: постанова КМУ від 29.10.2009 №1149 // Офіційний вісник України. – 2009. – 06 листоп. (№83). – С. 33.
4. Про затвердження Технічного регламенту обмеження використання деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні: постанова КМУ від 03.12.2008 №1057 // Офіційний вісник України. – 2008. – 19 груд. (№94). – С. 13.
5. Про затвердження Технічного регламенту етикетування ламп побутового використання стосовно ефективності споживання електроенергії: постанова КМУ від 27.12.2008 №1144 // Офіційний вісник України. – 2009. – 12 січня (№100). – С. 351.
6. Про затвердження Технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання: постанова КМУ від 29.07.2009 №785 // Офіційний вісник України. – 2009. – 10 серп. (№58). – С. 39.
7. Об эффективности конечного использования энергии и энергетических услугах – On energy end-use efficiency and energy services [Электронный ресурс] : [Директива : утвержд. Европарлам. 5 апр. 2006 г. № 2006/32/EC]. – Режим доступа. : http://www.inogate-ee.org/sites/default/files/document/Directive%202006-32-EC_RU_0.pdf – 10.12.2014 г.
8. Требования к экологической конструкции бытовых ламп с ненаправленным световым излучением – With regard to ecodesign requirements for non-directional household lamps [Электронный ресурс] : [Директива : утвержд. Европарлам. и Советом 18 марта. 2009 г. № 2005/32/EC]. – Режим доступа : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0003:0016:en:pdf> – 10.12.2014 г.
9. Об отходах электрического и электронного оборудования – Waste Electrical and Electronic Equipment directive (WEEE) [Электронный ресурс] : [Директива : утвержд. Европарлам. 27 янв. 2003 г. № 2002/96/EC]. – Режим доступа к журн. : <http://certforum.ru/New-Approach-Directives/WEEE-Directive-2002-96-EC-CertForum-Ru.pdf>. – 10.12.2014 г.
10. Природне і штучне освітлення : ДБН В. 2.5-28-2006 [Чинний від 2006-05-15]. – К. : Мінбуд України, 2006. – 78 с. – (Державні будівельні норми України).
11. Жарків А.Ф. Аналіз енергоефективності енергозберігаючих компактних люмінесцентних ламп / А.Ф. Жарків, А.В. Козлов, С.А. Качалов, Ю.Г. Дробот // Світлотехніка і електроенергетика. – 2007. – №5. – С. 4-9.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. П. П. Говоров, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків.

Автор: КОЖУШКО Григорій Мефодійович
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі», м.
Полтава, доктор технічних наук, професор.
E-mail – kgm46@rambler.ru

Автор: БАСОВА Юлія Олександрівна
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі», м.
Полтава, кандидат технічних наук
E-mail – basovay@mail.ru

Автор: ГУБА Людмила Миколаївна
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі», м.
Полтава, кандидат технічних наук, доцент
E-mail – lyudmika@gmail.com

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОЭКОНОМИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ ЧЕРЕЗ МЕХАНИЗМЫ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Г.М. Кожушко, Ю.А. Басова, Л.М. Губа

В работе приведены результаты анализа опыта ЕС и других экономически развитых стран по повышению энергоэкономичности и экологической безопасности осветительной техники и предложения развития системы технического регулирования по повышению уровня энергоэкономичности и экологичности, а также установление требований к энергоэкономичности зданий, норм освещения и прочее.

Ключевые слова: техническое регулирование, энергоэкономичность, осветительная техника

THE DEVELOPMENT OF ENERGY-EFFICIENT LED LIGHTING THROUGH THE MECHANISMS OF THE SYSTEM OF TECHNICAL REGULATION

G. Kozhushko, Y. Basova, L. Guba

This paper presents the results of the analysis of the experience of the EU and other developed countries to improve the efficiency and environmental safety lighting equipment and suggestions for the development of the system of technical regulation on improving the efficiency and sustainability, as well as setting requirements energoekonomichnost buildings, lighting standards, etc.

Keywords: technical regulation, energy efficiency, lighting equipment