УДК 621.32:006.015

**Развитие Системы Технического Регулирования – Путь Снижения Потребления Электроэнергии на Освещение**

**1Г.М.Кожушко, 1Ю.А.Басова, 1Л.Н.Губа, 2С.А.Багиров**

1Высшее учебное заведение Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»,

2Азербайджанский Технический Университет

**Аннотация:** Анализируется опыт ЕС по повышению энергоэкономичности осветительной техники и показаны пути использования механизмов технического регулирования для повышения энергоэкономичности и качества светотехнической продукции. Предлагается разрабатывать и внедрять технические регламенты на основе Директив ЕС, которые устанавливают обязательные требования к параметрам ламп, а также технические регламенты, устанавливающие требования к экологическим параметрам продукции в течение их жизненного цикла и ответсвенности производителей и импортеров за сбор и утилизацию продукции с содержанием токсичных веществ. Путем внедрения прогрессивных технических регламентов, стандартов, норм можно ограничить доступ на рынок некачественной и энергозатратной светотехнической продукции.

**Ключевые слова**: техническое регулирование, энергоэкономичность, безопасность, качество, светотехническая продукция.

**Постановка проблемы в общем виде и связь с важнейшими научными и практическими задачами.**

Проблема экономии электроэнергии (ЭЭ) на современном этапе является чрезвычайно актуальной [1]. Уменьшение потребления электроэнергии уменьшает техногенную нагрузку на окружающую среду (уменьшает выбросы в атмосферу вредных веществ (СО2 и др.), уменьшает потребление невозобновляемых энергоресурсов (угля, газа и др.). Сегодня гораздо выгоднее снижать потребление ЭЭ на освещение за счет современных технологий, чем создавать новые дополнительные генерирующие мощности ЭЭ для обеспечения растущих потребностей в световой энергии. Экономия электроэнергии на освещение является одним из наименее затратных путей уменьшения выбросов СО2 в атмосферу [2], поэтому во всех странах этой проблеме уделяется большое значение.

**Анализ последних исследований и публикаций.**

Сегодня, как основной путь снижения потребления электроэнергии на освещение в большинстве стран, прежде всего индустриальных, рассматривается вытеснение с внутреннего рынка низкоэффективных светотехнических изделий - ламп накаливания, люминесцетнтных ламп с гелефосфатными люминофорами, электромагнитных пускорегулирующих аппаратов (ПРА) низкоэффективных светильников устаревших конструкций с нмизким КПД и т.п. [1, 2].

За последние годы разработаны и освоены промышленностью огромный ассортимент высокоэффективных источников света, электронных ПРА, светильников, которые позволяют существенно (до 50%) снизить потребление электроэнергии на освещение. Но, как показывает анализ развитие энергоэкономичной светотехники в разных странах, существенные результаты достигаются только там, где создана эффективная система технического регулирования [3, 4].

Техническое регулирование предполагает систему отношений государства, производителя и потребителя и призвано упорядочить деятельность на всех стадиях жизненного цикла продукции. Оно устанавливает пределы вмешательства правовых регуляторов в производставенно-хозяйственную деятельность. Техническое регулирование – это правовое регулирование отношений в областях:

- установления, применения и исполнения обязательных требований к объектам технического регуливания;

- установление и применение на добровольной основе требований к объектам технического регулирования;

- установление отношений, касающихся оценки соответствия.

Объектами технического регулирования является продукция, связанные с продукцией процессы и оценка соответствия. Европейская система технического регулирования на сегодня считается одной изнаиболее эффективной и может служить ориентиром для создания систем технического регулирования в различных странах. Политики технического регулирования воплощена в документах Нового и Глобального подкодов [5].

Новый подход к технической гармонизации и стандартизации в основном предусматривает создание единой общеевропейской нормативной базы, определяющей требования к продукции, а Глобальный подход рассматривает вопросы оценки соответствия продукции этим требованиям.

Новый и Глобальный подходы реализовуются через законодательные документы, обязательные к применению во всех странах ЕС – европейские директивы, которые обеспечивают единство требований к продукции по безопасности и к процедурам оценки ее соответствия. Директивы (технические регламенты) являются нормативными правовыми актами. В Директивах устанавливаются общие, наиболее существенные требования к продукции, обязательные для выполнения. Конкретные характеристики на продукцию и методы измерения устанавливаются стандартами, гармонизированными с международными (европейскими), применение которых является добровольным. Продукция, соответствующая требованиям гармонизированных стандартов, рассматривается, как соответствующая требованиям Директив (технических регламентов). Перечень добровольных европейских стандартов, выполнение которых автоматически обеспечивает соответствие обязательным требованиям, приводится в проложениях к каждой Директиве.

Европейская система технического регулирования на сегодня является наиболее совершенной и она может служить ориентиром технического регулирования в различных странах для создания систем. Все существенные требования по энергоэкономичному освещению в ЕС сформулированы в директивах ЕС и Европейского парламента, они обязательны для исполнения на территории всех стран ЕС.

В качестве примера использования системы технического регулирования для повышения качества и энергоэффективности ламп может стать ЕС. В странах Европейского Союза для необходимого уровня качества и энергоэкономичности источников света бытового назначения Директивой комиссии ЕС № 244/2009 [7] введены обязательные требования их функциональных параметров характеристик. Минимальные значения параметров компактных люминесцентных ламп (КЛЛ), которые должны обеспечиваться производителем, представлены в таблице 1, а для светодиодных (СВД) ламп - в таблице 2.

Стремление Азербайджана интегрироваться в мировую экономику требует создания современной системы технического регулирования, совместимой с аналогичными системами экономически развитых стран. Объективной необходимостью на данном этапе является разработка и использование технических регламентов, стандартов, процедур оценки соответствия и рыночного надзора, которые соответствовали бы мировым тенденциям и обеспечивали качество, безопасность, энергоэкономичность и другие потребительские свойства продукции, поступающей на внутренний рынок.

Отсутствие такой системы технического регулирования в рыночных условиях предоставляет преференции недобросовестным производителям, поставщикам и импортерам, дезориентируют и дезорганизуют рынок. Опасность возникает не только в том, что рынок наполняется дешевой, низкокачественной, энергозатратной и потенциально экологически опасной продукцией, но и в том, что происходит демотивация потребителей использовать новую энергоэкономичную продукцию на основе негативного опыта использования некачественной продукции.

Таблица 1. Требования к функциональным параметрам КЛЛ

|  |  |
| --- | --- |
| Функциональный параметр | Значения параметров |
| Коэффициент сохранения пригодных ламп после 6000 ч, % | 70 |
| Коэффициент сохранения светового потока, % | После 2000 ч:≥ 88 % (≥ 83 % для ламп с внешней (другой) колбой). После 6000 ч:≥ 70 |
| Количество циклов включения до отказа, раз | ≥ половина срока службы ламп, в ч.  ≥ 30000, если время включения лампы > 0,3 с |
| Время включения, с | < 1,5 с, если Р<10 Вт  <1,5 с, если Р≥10 Вт |
| Время разгорания лампы до 60 % светового потока, с | < 40 с  или < 100 с для ламп, которые содержат ртуть в амальгамной форме |
| Начальный уровень отказов, % | ≤ 2,0 % за 400 ч |
| УФ-излучение (А+В), мВт/клм | ≤ 2 |
| УФ- излучение С, мВт/клм | ≤ 0,01 |
| Коэффициент мощности | ≥ 0,55, якщо Р<25 Вт  ≥ 0,90, якщо Р≥25 Вт |
| Общий индекс цветопередачи | ≥ 80 |

Таблица 2. Требования к функциональным параметрам светодиодных ламп

|  |  |
| --- | --- |
| Функциональный параметр | Значения параметров |
| Номинальное значение продолжительности горения, ч | ≥ 2000 |
| Коэффициент сохранения светового потока, % | ≥ 85 % после 75 % среднего значения продолжительности горения |
| Количество циклов включения, раз | ≥ четырехкратное номинальное значение продолжительности горения, в ч |
| Время включения, с | < 0,2 |
| Время разгорания лампы до 60 % светового потока, с | ≤ 1,0 |
| Начальный уровень отказов, % | ≤ 5,0 % после 200 ч |
| УФ- излучение (А+В), мВт/клм | ≤ 2,0 |
| УФ- излучение С ,мВт/клм | ≤ 0,01 |
| Коэффициент мощности | ≥ 0,95 |

Целью работы является анализ опыта ЕС по повышению энергоэкономичности осветительной техники и определение путей использования механизмов технического регулирования для повышения энергоэкономичности и качества этой продукции, поступающей на рынок Азербайджана.

**Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов.**

Реформирование системы технического регулирования в Азербайджане должно предусматривать, как разработку технических регламентов, соответствующих директивам ЕС, касающихся требований к лампам и светотехническому оборудованию, энергетической эфективности, экологических характеристик и др, так и разработку национальных стандартов, гармонизированных с международными и европейскими. Эти требования способствуют созданию правовых основ, требований, направленных на обеспечение безопасности продукции для жизни и здоровья людей, ее совместимости и взаимозаменяемости, охраны окружающей среды и экономии материальных и энергетических ресурсов.

Для развития энергоэкономичного освещения и повышение технического уровня осветительной техники, поставляемой на рынок Азербайджана, необходимо разработать технические регламенты на основе директив Европейского Парламента относительно требований к энергоэффективности отдельных видов осветительного оборудования, требований к удельным расходам электроэнергии на освещение, ограничению количества отходов и повторное использование материалов после утилизации.

Наиболее актуальными являются разработки технических регламентов на основе таких документов ЕС:

- Регламент Комиссии от 18 марта 2009 г. №244/2009/ЕС Европейского Парламента и Совета в отношении требований к экологической конструкции бытовых ламп с ненаправленным излучением [6];

- Регламент от 12 декабря 2012 г. №1194/2012/ЕС по применению Директивы 2009/125/ЕС Европейского Парламента и Совета в отношении требований к экологическому проектированию ламп накаливания направленного света, светодиодных ламп и связанного оборудования [7];

- Регламент Комисси от 18 марта 2009 г. № 245/2009/ЕС по применеию Директивы Европейского Парламента и Совета в отношении требований к конструкции люминесцентных ламп без встроенных ПРА, разрядных ламп высокой интенсивности, балластов и светильников для таких ламп [8].

В Регламенте № 245/2009/ЕС сформулированы такие требования:

- повышение световой отдачи люминесцентных ламп и уменьшение содержания в них ртути в расчете на постепенный отказ от ламп с галофосфатным люминофорами;

- повышение эффективности регулируемых пускорегулирующих устройств для мощных люминесцентных ламп;

- повышение оптической эффективности (КПД) открытых светильников с люминесцентными лампами;

- повышение коэффициента эксплуатации светильников люминесцентных ламп для внутреннего освещения.

Регламент ЕС № 244/2009 и №1194/2012, касающиеся бытовых ламп ненаправленного и направленного света [6, 7] содержит обязательные требования к характеристикам ламп и информации, которая должна предоставляться об этих лампах на упаковке, каталогах и официальных сайтах производителя (ответственного продавца). Согласно требованиям этих Регламентов производитель должен предоставлять такую информацию:

- номинальное значение мощности в Вт (с точностью до 0,1 Вт);

- номинальное значение светового потока в лм;

- номинальное значение продолжительности горения в ч.;

- количество циклов включения до отказа первой лампы;

- цветовая температура в К;

- значение индекса цветопередачи Ra;

- значение времени включения лампы;

- время разгорания лампы до 60% полного светового потока;

- коэффициент мощности;

- коэффициент сохранения светового потока после 70% и на конец номинального срока службы;

- количество ртути в лампе в мг и информация о том, где найти инструкцию, как утилизировать лампу после выхода ее из строя и как обращаться с отходами лампы, если она случайно разрушилась;

- УФ-излучения в области (А + В), С в МВт / клм;

- размеры (длина, диаметр) в мм.

Важной задачей, которую не обходимо решить для снижения потребления электроэнергии на освещение, это информирование потребителей об эффективности ламп и светильников. Классификация и формы информирования населения про энергоэффективность ламп и светильников бытового назначения предусмотрена Регламентом Комисси Европейского Союза от 19.05.2010 г. № 2010/30/ ЕС (92/75/ЄЕС) [9]. Классы энерноэффективности от А++ (наиболее эффективный) до Е (наименее эффективный) определять через индекс энергетической эффективности на основании измеренных значений светового потока и электрической мощности. Информирование потребителей осуществляется путем нанесения производителем энергетической маркировки на упаковки ламп и светильников.

Сегодня практически невозможно обеспечить гигиенически обоснованный уровень освещения без применения разрядных ламп. Тенденция роста потребления световой энергии указывает на то, что в ближайшее время объемы использования разрядных ламп будут оставатися довільно большими. Значительная часть искусственного света в настоящее время генерируется разрядными лампами низкого давления - двухцокольными люминесцентными (ЛЛ) и компактными люминесцентными лампами (КЛЛ). Двохцокольные и компактные ЛЛ используются для освещения промышленных, общественных помещений, офисов, учебных заведений и других объектов. КЛЛ также находят широкое применение в жилом освещении. Но эти лампы, кроме повышения энергоэкономичности освещения, одновременно создают и экологические проблемы, решение которых требует существенных затрат. Все современные разрядные лампы, которые используются для освещения, содержат незначительное количество ртути. Ограничение количества ртути в лампах, повышение их надежности и срока службы полностью не решает проблемы. Отходы современных ЛЛ вмещает примерно 10-3% ртути, в 10 раз превышает предельно допустимые концентрации, поэтому их утилизация необходима как с точки зрения обеспечения экологической безопасности, так и с точки зрения повторного использования материалов. Решить эту проблему можно путем внедрения технического регламента на основе Директивы 2012/19/ ЕС (2002/96/ЕС) от 04.06.2012 [10].

Директива 2012/19/ ЕС об отходах электротехнического оборудования [10], в которой установлены требования по ограничению количества отходов, повторного использования материалов после утилизации, повышение экологических параметров продукции в течение всего жизненного цикла, а также ответственности производителей и импортеров за сбор и утилизацию продукции с содержанием вредных веществ.

Следует также отметить еще один важный момент, касающийся эффективности и качества КЛЛ и СВД ламп. Сегодня становится очевидным, что некоторые рекламируемые преимущества энергосберегающих ЛЛ требуют уточнения. В первую очередь это относиться к энергетическим характеристикам, которые следует определять с учетом влияния разрядных и СВД-ламп на сеть питания. Как известно все лампы по отношению к сети является нелинейной нагрузкой с достаточно высоким содержанием высших гармоник. Значительные уровни высших гармоник приводят к возникновению существенных неактивных составляющих полной мощности. Анализ полученных данных показал, что суммарная величина неактивных составляющих полной мощности составляет до 20% от величины активной мощности. То есть, фактически КЛЛ и СВД лампы с низким коэффициентом мощности потребляют значительно больше электроэнергии, чем декларируется в каталогах (на 10-15%). Поэтому в нормативных документах нужно повышать требования к коэффициенту мощности.

Таким образом, использование прогрессивных технических регламентов международных стандартов и норм освещения, может быть сегодня одним из наиболее эффективных путей повышения технического уровня и качества продукции светотехники и повышения энергоэкономичности освещения в Азербайджане, потому что они отражают передовой международный научно-технический опыт.

**Выводы:**

1. Техническое регулирование как способ реализации политики развития энергоэкономичного освещения в Азербайджане, сегодня может играть одну из решающих ролей. Путем внедрения прогрессивных технических регламентов, стандартов, норм, рыночного надзора можно ограничить доступ на рынок энергозатратной и некачественной продукции, запретить использование устаревших проектов освещения, при строительстве и реконструкции зданий, запретить поставку на таможенную территорию Азербайджана морально устаревшей техники, которая запрещена для употребления в ЕС и других странах.

2. Обоснована необходимость разработки технических регламентов и гармониронизированных стандартов на основе директив ЕС и международных стандартов, которые будут способствовать повышению энергоэффективности и экологичности светотехнической продукции.

**Литература**

[1]. Айзенберг Ю. Энергоснабжение и техническая политика в области освещения [Текст] / Ю.Айзенберг // Светотехника. – 2005. – №6. – С. 4-9.

[2]. Амогпаи А. Проблемы энергоефективного освещения в передових и развивающихся странах [Текст] / А.Амогпаи, Э.Тетри, Л.Халонен // Светотехника. – 2009. – №1. – С. 6-10.

[3]. Атанасиу Б. Тенденции и политика по сокращению расхода энергии на освещение в ЕС / Атанасиу Б., Бертольди П. // Светотехника. – 2010. – № 4. С. 25–30.

[4]. Кожушко Г.М. Розвиток системи технічного регулювання – шлях підвищення енергоекономічності та якості світлотехнічної продукції / Г.М. Кожушко, Ю.О. Басова, Л.М. Губа // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія : Технічні науки. – Полтава: ПУЕТ, 2015. –  № 1 (73). – С.88–96.

[5]. Белобрагин В.Я. Основы технического регулирования: учебное пособие. / В.Я. Белобрагин. – РИА «Стандарты и качество», Москва, 2005. – 318 с.

[6]. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0003:0016:en:PDF>.

[7]. Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for directional lamps, light emitting diode lamps and related equipment. COMMISSION REGULATION (EC) № 1194/2012 of 12 December 2012. – Available at: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012R1194>. – 07.02.2019.

[8]. Commission Regulation (EC) No 245/2009 (Directive 2005/32/EC) of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for fluorescent lamps without integrated ballast, for high intensity discharge lamps, and for ballasts and luminaires able to operate such lamps [Electronic resource] : Commission Regulation (EC) No of 18 March 2009. – Available at: https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:076:0017:0044:EN:PDF. – 07.02.2019.

[9]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0030. – 07.02.2019.

[10]. https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:197:0038:0071: en:PDF. – 07.02.2019.

**Texniki tənzimləmə sisteminin inkişafı - işıqlandırma üçün elektrik  
 istehlakını azaltmanın bir yolu**

**1G.M.Kojuşko, 1Yu.A.Basova, 1L.N.Quba, 2S.A.Bağırov**

1Ukoopsoyuz ali təhsil müəssisəsi “Poltava İqtisadiyyat və Ticarət Universiteti”,

2Azərbaycan Texniki Universiteti

**Xülasə:** Aİ-nin işıqlandırma cihazlarının enerji səmərəliliyinin artırılması təcrübəsi təhlil edilir və enerji səmərəliliyi və işıqlandırma məhsullarının keyfiyyətini artırmaq üçün texniki tənzimləmə mexanizmlərindən istifadə yolları göstərilmişdir. Lampa parametrlərinə məcburi tələbləri, habelə həyat dövrü ərzində məhsulların ətraf mühit parametrlərinə tələbləri və istehsalçı və idxalçıların zəhərli maddələr olan məhsulların toplanması və atılması üçün məsuliyyətini müəyyən edən texniki qaydaların Aİ Direktivlərinə əsaslanaraq texniki qaydaların hazırlanması və tətbiqi təklif olunur. Mütərəqqi texniki qaydalar, standartlar, normalar tətbiq etməklə, keyfiyyətsiz və enerji tələb edən işıqlandırma məhsulları bazarına çıxışı məhdudlaşdırmaq olar.

**Açar sözlər:** texniki tənzimləmə, enerji səmərəliliyi, təhlükəsizlik, keyfiyyət, işıqlandırma məhsulları.

**Development of a Technical Regulation System - a Way to Reduce Electricity   
Consumption for Lighting**

**1G.M.Kojushko, 1Yu.A.Basova, 1L.N.Guba, 2S.A.Bagirov**

1Higher educational institution of Ukoopsoyuz “Poltava University of Economics and Trade”, 2Azerbaijan Technical University

**Abstract:** The EU’s experience in improving the energy efficiency of lighting equipment is analyzed and ways to use technical regulation mechanisms to increase energy efficiency and the quality of lighting products are shown. It is proposed to develop and implement technical regulations based on EU Directives, which establish mandatory requirements for lamp parameters, as well as technical regulations that establish requirements for environmental parameters of products during their life cycle and the responsibility of manufacturers and importers for the collection and disposal of products containing toxic substances. By introducing progressive technical regulations, standards, norms, it is possible to restrict access to the market of low-quality and energy-intensive lighting products.

**Key words:** technical regulation, energy efficiency, safety, quality, lighting products.

Daxil olub: 19.06.2019

Rəyçi: i.e.d., prof. R.İsgəndərov