

## İŞIQLANDIRMA AVADANLIQLARINDA ELEKTRİK ENERJİSİNƏ QƏNAƏT EDİLMƏSİ KONSEPSİYASININ İŞLƏNİLMƏSİ

S.A.Bağirov

*Azərbaycan Texniki Universiteti*

*E-mail: sabirbagirov4@aztu.edu.az*

*Açar sözlər: işıqlandırma avadanlıqları, enerjiyə qənaət, elektrik enerjisi*

**Xülasə.** İşıqlandırma avadanlıqlarında enerji effektivliyinin yüksəldilməsi həm enerji ehtiyatları sərfiyyatının, həm də atmosferdə zəhərli qazların konsentrasiyasının azalması problemlərini həll edir. Məqalədə enerjiyə qənaətçi işıqlandırmanın inkişafından ötrü mövcud problemlər araşdırılmış və onların həlli konsepsiyası işlənmişdir. Qeyd olunmuşdur ki, texniki problemlərlə bərabər qanunvericilik aktlarının qəbul edilməsi, iqtisadi və təşkilatçılıq məsələləri kompleks şəkildə həll edilməlidir.

**Giriş.** Azərbaycanda və dünya ölkələrində müasir işıqlandırmada enerji effektivliyinin yüksəldilməsi ən aktual məsələlərdəndir [1-3]. Beynəlxalq Energetika Agentliyinin məlumatına əsasən dünyada istehsal edilən elektrik enerjisinin (EE) 19%-i işıqlandırma avadanlıqlarında (İA) sərf olunur və bu rəqəm ildən-ilə durmadan artmaqdadır [4]. Məlumdur ki, işıq enerjisinə artan tələbatın təmin edilməsi üçün yeni güc mənbələrinin qurulmasından öncə İA-da müasir texnologiyalar hesabına EE sərfiyyatının aşağı salınması daha da əlverişlidir, belə ki, 1kVt gücün əldə olunmasına 1000-3000 ABŞ dolları xərclənsə, İA-da yeni texnologiyaların tətbiqi sayəsində 1kVt gücə qənaət edilməsinə 200-300 ABŞ dolları sərf olunur [5]. Digər tərəfdən, EE tariflərinin artması İA-da xərcləri daha da artırır. İqtisadi vəziyyət yaxşılaşdıqca, süni İA-dan istifadə artır, istehsalı böyük kapital xərclərlə, təbii ehtiyatların sərfiyyatı və ətraf mühitin çirklənməsi ilə əlaqəli olan EE-nin sərfiyyatı artır. Atmosferin dəm qazı (CO<sub>2</sub>) ilə çirklənməsi əsas etibarlı ilə maye və bərk yanacaqda işləyən istilik elektrik stansiyalarında baş verir. CO<sub>2</sub>-nın dünyada tullantılarının həcmi təxminən 22·10<sup>9</sup> ton/il miqdarında qiymətləndirilir və bu rəqəmi atmosfer havasının kütləsinə (5,1· 10<sup>18</sup> t) aid etsək, onda alarıq ki, CO<sub>2</sub>-nın il ərzində atmosferdə artması 4,3· 10<sup>-7</sup> % təşkil edir [6; s. 5]. Sərbəst halda CO<sub>2</sub> atmosferdən çox gec ayrılır: 20 il keçdikdən sonra onun tərkibi ancaq iki dəfə azalır, 100 il sonra əvvəlki miqdarının hələ də 1/3-i qalır. Beləliklə, əgər EE-nə qənaət edilməsindən ötrü effektiv tədbirlərə başlanmazsa, onda bəşəriyyəti yaxın gələcəkdə atmosferdə CO<sub>2</sub>-nın konsentrasiyasının artmasından yaranan qlobal istiləşmə klimati ilə əlaqədar faciəvi nəticələr gözləyir. İA-da EE sərfiyyatının azaldılması təkcə yeni generasiya güclərinin qurulmasında vəsaitlərə qənaət edilməsi problemini həll etmir, həm də atmosferdə zəhərli qazların tullantılarının azalması ekoloji problemini də həll edir. Yaranmış bu vəziyyət İA-da EE sərfiyyatının aşağı salınması yollarının axtarışlarını aktuallaşdırır.

**Tədqiqatın müasir vəziyyəti.** Bir sıra ölkələrdə enerjiyə qənaətçi işıqlandırmanın inkişafı üzrə dövlət proqramları işlənərək qəbul edilmişdir. İA-da EE sərfiyyatının aşağı salınması üzrə istənilən proqram təkcə texnoloji amillərdən, işıqlandırma sistemindən, çıraqların və lampaların sərfəli olmasından deyil, həmçinin iqtisadi amillərdən, normativ qanunvericilik aktlarından asılıdır. Buna görə də 1998-ci ildə Yaponiyada, 2005-ci ildə isə ABŞ Konqresində qanunlar qəbul edilmişdir. 2000-ci ildən başlayan Avropa proqramı Avropa Komissiyasında qəbul edilmişdir. 2004-cü ildən başlayaraq effektivliyi yüksək olan işıq mənbələri haqqında mövzular Çinin beşillik planına daxil edilmiş, 2003-cü ildə isə Koreyada dövlət proqramı qəbul edilmişdir [7].

İA və onlarda istifadə olunan işıq mənbələri elm və texnika inkişaf etdikcə təkmilləşdirilir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, İA-da tətbiq olunan halogen közərmə lampaları (HKL) ümumi təyinatlı közərmə lampalarını (KL) işləmə müddətinə görə 2-3 dəfə və işıqvermədə 1,3-1,8 dəfə geridə qoyur, yaxşı rəngötürmə və digər göstəriciləri ilə işıqlandırmanın tələblərinə tam cavab verir, lakin əksər dünya ölkələrində bu lampalar işıqlandırmanın müasir mərhələsində EE-nə qənaət edilməsinin

əsas istiqaməti kimi qəbul edilmir. İA-da EE-nə qənaət edilməsinin əsas yolu KL-nın enerjiyə qənaətci işıqdiod lampaları (İDL) və kompakt lüminessent lampaları (KLL) ilə əvəz edilməsidir.

Keçən əsrin 80-ci illərinin əvvəllərində Almaniyanın Philips kompaniyasının istehsal etdiyi KLL yeni istiqamətin başlanğıcı olsa da, ümumi təyinatlı KL-nın və lüminessent lampalarının (LL) müsbət keyfiyyətlərini qismən özündə birləşdirir, lakin KLL daha çox işıqverməyə (50-70 lm/vt) və işləmə müddətinə (6-15 min saat) malikdir.

XXI əsrin əvvəlindən yarımkeçiricilər texnikasının sürətli inkişafı işıqlandırma cihazlarının tətbiq sahələrinin xeyli genişlənməsinə səbəb olmuşdur. Müasir dövrümüzü bərk cisimlərin işıqlandırması əsri adlandırmaq olar. Hal-hazırda elektrik işıqlanmasının müasir texnologiyasını təşkil edən İDL ənənəvi işıq mənbələri olan KL-nı, aşağı və yuxarı təzyiqli qazboşalma lampalarını xeyli geridə qoyur. Artıq təsdiq etmək olar ki, bütün sahələrdə közərmə və qazboşalma lampaları ilə tam rəqabət aparan 3-cü nəsillik elektrik işıq mənbələrinin əsası qoyulmuşdur. İDL-nin qiymətinin xeyli aşağı düşməsinə, işıqvermənin 120-150 lm/vt və işləmə müddətinin 100 min saata qədər yüksəlməsinə, sənaye istehsalının artma proqnozlarını nəzərə alaraq yaxın perspektivdə enerjiyə qənaətci işıq texnikasının inkişafı proqramının strategiyasına mütləq şəkildə baxılmalıdır.

Bir sıra ölkələrdə (Ukrayna, ABŞ, Yaponiya, Koreya, Çin) İDL-nin inkişafı prioritet istiqamət kimi götürülmüşdür. Çində işıqlandırmanın inkişafının dövlət proqramının təsdiq edilməsini və bu sahədə irimiqyaslı işlərin aparılmasını qeyd etmək olar. Proqramda qeyd olunan əsas məsələlər İDL-da işıqvermənin 150 lm/vt-a qədər yüksəlməsi, satışın həcmi KL-nın 40 %-ni təşkil etməsi və nəticədə il ərzində EE-nə qənaət 100 milyard kVt-saat təşkil etməlidir.

Dünyanın ən çox inkişaf etmiş ölkələrindən biri olan ABŞ-da iqtisadiyyatın azad bazar şəraitində fəaliyyətinə baxmayaraq EE-nə qənaətci tədbirlərin inkişafında effektivliyin maksimal dərəcədə yüksəlməsindən ötrü hökumətin fəal müdaxiləsi tələb olunur. Bu onunla izah olunur ki, ümumi səylərlə tərəqqiyə doğru inkişafda əks istiqamətə yönəlmiş çoxlu neqativ amillər mövcuddur. Bunlardan EE-nin qiymətinin real dəyərini əks etdirməməsi, tariflərdə ekoloji aspektlərin nəzərə alınmaması, EE sərfiyyatında effektivliyin yüksəlməsindən ötrü investisiya kapitalı həcmi kifayət etməməsi, dövlət tərəfindən maliyyələşdirmənin olmadığı hallarda sənaye strukturlarının tədqiqatların aparılmasında və yeni layihələrin tətbiq edilməsində marağının olmaması kimi halları qeyd etmək olar.

ABŞ-da enerjiyə qənaətci işıq texnikası sahəsində fundamental tədqiqatların aparılmasına və işlənilməsinə görə rəsmi məsuliyyəti Energetika Departamenti daşıyır. Dövlət təşkilatları müxtəlif növ binalar üçün işıqlandırmanın xüsusi gücünə sət tələblərdən olan işıqtexniki normaların direktivlərini təsdiq etmək, işıqtexniki məmulatların energetik tikinti normalarına olan tələblərə baxmaq səlahiyyətlərinə malikdir. Hökumət həm də yeni texnologiyaları tətbiq edən kompaniyaların maliyyə yardımını, energetik planlaşdırma üzrə irimiqyaslı aksiyaların keçirilməsi yolu ilə enerjiyə qənaətci işıq texnikasının inkişafını hərtərəfli müdafiə edir. ABŞ-da işıqlanmanın bir çox növləri vergilərdən azaddır.

Enerjiyə qənaət edilməsi probleminin həlli digər ölkələrdə də qanunvericilik yolu ilə əldə olunur. Belə ki, İngiltərədə tikinti qaydalarına əsasən yanacaq-energetik ehtiyatlara qənaət edilməsi məqsədi ilə sahəsi 100 m<sup>2</sup>-dən çox olan yerlərdə ancaq enerjiyə qənaətci İA tətbiq edilməlidir. Bu tələbin yerinə yetirilməsindən ötrü işıqverməsi 50 lm/vt-dan yüksək olan və vericilərlə tənzimlənən İA-dan istifadə olunması təklif olunur.

Keçən əsrin 80-ci illərində dünyada baş verən enerji böhranı zamanı Azərelektrikişiq İstehsalat Birliyinin Bakı elektrik lampaları zavodunda istehsal olunan 20 və 40 vt-lıq LL işıqtexniki parametrləri dəyişmədən enerjiyə qənaətci 18 və 36 vt-lıq LL ilə əvəz edilmişdi. Dünya ölkələrində olduğu kimi, Azərbaycanda da enerjiyə qənaətci işıq mənbələrinin tətbiqində İDL əsas istiqamət kimi götürülmüşdür. Son illərdə Bakı və Gəncə şəhərlərində İDL istehsal edən istehsalat müəssisələri fəaliyyətə başlamışdır [8,9]. Hal-hazırda Azərbaycanda elektrik işıqlanmasının vəziyyətini müasir İA-da qənaətbəxş hesab etmək mümkün olsa da, keçən əsrdən qalan və rekonstruksiya edilməyən obyektlərdə qiymətləndirmək çox çətindir. Bunun əsas səbəblərindən biri işıq seli normativ tələblərdən xeyli aşağı düşən qazboşalma lampalarının, əksediciləri və səpələyiciləri optik xarakteristikalarını itirən köhnəlmiş çiraqların istifadəsidir.

Ölkəmizdə enerji resurslarından səmərəli istifadə və enerji effektivliyi haqqında Azərbaycan Respublikasının qanunu qəbul edilmişdir [10]. Azərbaycanda enerjiyə qənaətcil işıqlandırmanın inkişafı üçün həlli tələb olunan əsas məsələ az EE sərf edən İA-nın istifadəsidir. Yaxın illərdə ölkəmizdə İA-da EE-nə qənaət edilməsinin əsas istiqaməti kimi enerji effektivliyi aşağı olan lampaların (KL, HKL, LL və KLL) İDL və çıraqları ilə əvəz edilməsi olmalıdır.

**Nəticə.** İA-da enerji sərfiyyatının aşağı salınması istiqamətində aşağıdakıları özündə əks etdirən konsepsiyaları ifadə etmək olar:

- 1) İA-da EE-nə qənaət edilməsinin və ekologiyanın yüksəlməsinin ən mühüm mexanizmlərindən biri texniki tənzimləmə sisteminin işlənilməsi, tətbiqi və inkişaf etdirilməsidir;
- 2) İA-da bəzi təhlükəli maddələrin istifadəsinin məhdudlaşdırılması haqqında texniki reqlamentin tələblərinə əsasən Azərbaycanın daxili bazarında halofosfat lüminoforlu ikiçokollu LL-nin, daxilində böyük miqdarda civə olduğuna görə aşağı və yuxarı təzyiqli qazboşalma lampalarının tətbiqi qadağan edilməlidir;
- 3) Lampaların xassələrinə mütləq tələblərin müəyyən edilməsi enerji effektivliyinin, etibarlığın və ekologiyanın yüksəldilməsi, onların funksional parametrlərinin təkmilləşdirilməsidir;
- 4) Texniki reqlamentlərin tələblərinə əsasən işıq mənbələrində civənin miqdarının ölçülməsi, uyğunluğunu göstərən milli standartlar işlənilməlidir;
- 5) Nəinki tövsiyə xarakterli, həm də direktiv olaraq işıqtexniki normalar işlənilməli, müxtəlif növ binalar üçün (sənaye, ticarət, ictimai, yaşayış) xüsusi güc kəmiyyətinə olan tələblərə əsasən binaların tikintisində və rekonstruksiyasında tətbiq edilməlidir;
- 6) İA-nın çıxış, işçi xarakteristikalarını, həm də enerji effektivliyi normalarını tənzimləyən standartlar sistemi işlənilməli, maksimal effektivliyin alınması məqsədi ilə standartlar periodik olaraq baxılmalı, tələblər yeni məmulatların tətbiqinə səbəb olmalıdır;
- 7) Tikilən və rekonstruksiya edilən binaların enerjiyə qənaətcil normalara qədər çatdırılması məqsədi ilə yeni rekonstruksiya və layihələndirmə qaydaları işlənilməli, qaydalarda binaların ilkin energetik auditinin aparılması nəzərdə tutulmalıdır;
- 8) Enerjiyə qənaətcil strateji proqramların işlənilməsi və onların müstəqil ekspertizası, işıq texnikasının problemləri nəzərə alınmaqla layihələrin ekspertizası, mütəmadi şəkildə sənaye, ictimai və yaşayış binalarının statistik yoxlanılması aparılmalıdır;
- 9) Enerjiyə qənaətcil işıqlandırmanın inkişafı baxımından informasiya mübadiləsi aparılmalı, müasir texnologiyalar və İA haqqında icmallar çap edilməli, metodiki materiallar və nümunəvi layihələr işlənilməlidir;
- 10) İA-da enerji effektivliyi istiqamətində perspektiv elmi-texniki layihələr planlaşdırılmalı və maliyyələşdirilməli, yeni texnologiyaları tətbiq edən müəssisələrə maliyyə yardımları göstərilməlidir;
- 11) Yaşayış sektorunda enerjiyə qənaətcil işıqlandırmanın tətbiqinin stimullaşdırılması sistemi, işləmə müddəti bitmiş işıq texnikası məmulatları ilə ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısını almaqdan ötrü qanunvericilik aktları işlənilməli və mütləq şəkildə tətbiq edilməlidir.

Beləliklə, ölkəmizdə İA-da EE sərfiyyatının aşağı salınması və enerjiyə qənaətcil işıqlandırma proqramının inkişaf etdirilməsi istiqamətində nəinki enerjiyə qənaətcil işıq mənbələrinin, elektron qoşub-tənzimləyən aparatların, işıq cihazlarının işlənilməsi və mənimsənilməsi üzrə texniki problemlərin, həmçinin qanunverici xarakterli tədbirlərin qəbul edilməsi, iqtisadi və təşkilatçılıq məsələlərinin həlli tələb olunur.

## ƏDƏBİYYAT

1. Dursun K. Effect of led lighting in electricity consumption of Norway/ K. Dursun, H.Mordt// International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering (IJTPE), 2013, June; 2, p.143-147.
2. Багиров С.А., Кожушко Г.М., Басова Ю.А., Губа Л.Н. Пути повышения энергоэкономичности светотехнической продукции в Азербайджане через развитие системы технического регулирования // Материалы VI Международной научно-практической интернет-конференции, Полтава: 14-15 март, 2019, с. 219-221.

3. Baghirov S.A., Farhadov V.Q., Baghirova Sh.S. Lighting unit maintenance – a way to reduce electricity consumption // Machine-building and Energy: New Concepts and Technologies International Scientific-practical Conference, Baku, 2021, p.198-200.
4. Энергосбережение. Световые решения для всех сфер применения [Электронный ресурс] / Philips разумно и просто.  
URL: <https://shop220.ru/pdf/?id=742>
5. Кожушко Г.М. Развитие системы технического регулирования- путь снижения потребления электроэнергии на освещение / Г.М. Кожушко, Ю.А. Басова, Л.Н. Губа [и др.] // AzTU-nun Elmi əsərləri, Bakı: 2019, №3, s. 22-28.
6. Вшивкова О.В. Физика земли и атмосферы. Влияние атмосферы на результаты геодезических измерений/ О.В.Вшивкова. Москва: МИИГАиК, 2017, 88 с.
7. Байнева И.И. Современные энергоэкономичные технологии освещения // - Научные исследования и разработки. Экономика фирмы, 2017. №2(19), с. 19-24.
8. TRONIQ. İstənilən növ cihaz və avadanlığın yerli istehsalı: [Elektron resurs]. Bakı, 2021.  
URL: <https://troniq.az/>
9. Gəncədə LED lampalar istehsalı: [Elektron resurs]. Gəncə, 2021.  
URL: <https://youtu.be/VkrT60QZTL8>
10. Enerji resurslarından səmərəli istifadə və enerji effektivliyi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu: [Elektron resurs]. Bakı, 2021.  
URL: <https://e-qanun.az/framework/48129>

## DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF SAVING ELECTRIC ENERGY IN LIGHTING INSTALLATIONS

**S.A.Baghirov**

*Azerbaijan Technical University*

**Abstract.** Increasing the energy efficiency of lighting equipment solves the problems of both energy consumption and reducing the concentration of toxic gases in the atmosphere. The article explores the existing problems in connection with the development of energy-efficient lighting and developed a concept for their solution. It was noted that along with technical problems, the adoption of legislative acts, it is necessary to comprehensively address economic and organizational issues.

**Keywords:** *lighting equipment, energy saving, electrical energy.*

## РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ

**С.А.Багиров**

*Азербайджанский технический университет*

**Резюме.** Повышение энергоэффективности светотехнического оборудования решает проблемы, как расхода энергоресурсов, так и снижения концентрации токсичных газов в атмосфере. В статье исследованы существующие проблемы в связи с развитием энергоэффективного освещения и разработана концепция их решения. Отмечено, что наряду с техническими проблемами, принятием законодательных актов необходимо комплексно решать экономические и организационные вопросы.

**Ключевые слова:** *светотехническое оборудование, энергосбережение, электрическая энергия.*

Daxil olub: 04.04.2023