BINO VA INSHOOTLARDA SUN’IY YORITISH TIZIMLARINING ENERGETIK SAMARADORLIGI: SHNQ 2.01.05-24 YANGI ME’YORLARI VA LED TEXNOLOGIYALARI TAQQOSLAMASI

Buxoro Innovatsiyalar Universiteti

“Muhandislik va logistika” kafedrasi v.v.b. dotsent

G‘afurov Mirzohid Orifovich

“Muhandislik va logistika” kafedrasi

Salimboyev Ziynatullo Ziyodullo o‘g‘li

Annotatsiya

Ushbu maqolada 2024-yil 25-oktyabrda Adliya vazirligi tomonidan 309-raqam bilan ro‘yxatga olingan SHNQ 2.01.05-24 “Tabiiy va sun’iy yoritish” yangi me’yori talablari asosida bino va inshootlarda sun’iy yoritish tizimlarining energetik samaradorligi tahlil qilingan. 2800 m² maydondagi tipik ma’muriy bino uchun to‘rt xil yoritish tizimi – T8 lyuminestsent, LED panel, LED+sensor va LED+DALI – energiya sarfi, xarajatlar va SHNQ 2.01.05-24 talablariga muvofiqligi jihatidan taqqoslangan. Maqolada SHNQ 2.01.05-24 ning 9-ilovasi, 14-jadvali va yangi UGR, Ra ko‘rsatkichlari asosida hisob-kitoblar bajarilgan. 20 yillik hayotiylik davri xarajati (LCC) tahlili LED texnologiyasining iqtisodiy ustunligini isbotlaydi.

Kalit so‘zlar: *SHNQ 2.01.05-24, LED texnologiyasi, UGR, rang uzatish indeksi Ra, solishtirma o‘rnatilgan quvvat, LCC tahlili, energetik samaradorlik, pulsatsiya koeffitsienti, DALI protokoli.*

2024-yil 26-sentyabrda O‘zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi yangi SHNQ 2.01.05-24 “Tabiiy va sun’iy yoritish” hujjatini tasdiqladi. Ushbu me’yor oldingi QMQ 2.01.05-19 o‘rnini egallagan holda xalqaro EN 12464-1 standarti bilan uyg’unlashtirilgan va birinchi marta birlashgan shinamsizlik ko‘rsatkichi (UGR) hamda rang uzatish indeksi (Ra) ni majburiy me’yorlanadigan parametrlar sifatida kiritdi. O‘zbekistonda binolardagi yoritish tizimlari umumiy elektr sarfining 20–40% ni tashkil etadi. Buxoro viloyatida 2024-yilgi monitoring ma’lumotlariga ko‘ra, ma’muriy binolarning 68% ida hali lyuminestsent yoritish tizimlari qo‘llanilmoqda. Bu esa yangi SHNQ talablariga o‘tish va LED texnologiyasini keng joriy etish uchun katta imkoniyatlarni ko‘rsatadi.

SHNQ 2.01.05-24 ning 9-ilovasi turli xona turlari uchun yoritilganlik me’yorlari, UGR, Ra va pulsatsiya koeffitsiyentlarini belgilaydi. Quyidagi jadvalda asosiy ko‘rsatkichlar keltirilgan:

1-jadval. SHNQ 2.01.05-24, 9-ilova: Asosiy xonalar yoritilganlik ko‘rsatkichlari

Xona turi	Razryad	Umumiy (lk)	Aralash (lk)	UGR ≤	Pulsatsiya ≤ %	Ra ≥	TYOKen, % (yon)
Ishchi xona va ofislar	B-1	300	400/200	21	15	80	1,0
Loyihalash va chizmachilik	A-1	500	600/400	21	10	80	1,5

byurolari							
Kompyuter zallari (displey)	A-2	400	500/300	14	5	80	1,2
Konferensiya va majlis zallari	D	200	–	24	20	80	–
Sinf xonalari (ish stoli)	A-2	400	–	21	10	80	1,5
Sinf xonalari (doska)	A-1	500	–	–	10	80	–
Oliy o‘quv yurtlari auditoriyalari	A-2	400	–	21	10	80	1,2
Tibbiyot xonalari, qabul	A-1	500	–	21	10	85	1,5
Koridorlar va o‘tish joylari	J-1	100	–	–	–	80	–

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, SHNQ 2.01.05-24 kompyuter zallari uchun UGR ≤ 14 va pulsatsiya ≤ 5% kabi qat’iy talablarni belgilaydi. Lyuminestsent lampalar (magnit ballastli) pulsatsiyasi 20–35% bo‘lib, bu talabni qondirmaydi. LED texnologiyasi esa pulsatsiyani 1–3% gacha kamaytiradi.

Taqqoslash uchun Buxoro shahridagi 4 qavatli ma’muriy bino (umumiy maydon 2 800 m², xona indeksi o‘rtacha i = 1,25, har bir xonada 300 lk yoritilganlik talab etiladi) asosida hisob-kitob bajarildi. Binoda jami 480 ta yoritgich o‘rnatilgan. Quyidagi jadvalda to‘rt xil tizim taqqoslandi:

2-jadval. 2 800 m² maydondagi ma’muriy bino uchun turli yoritish tizimlari taqqoslovi

Ko‘rsatkich	T8 Lyuminestsent (36 Vt)	LED Panel (16 Vt)	LED + Sensor (16 Vt)	LED + DALI (16 Vt)
Lamps soni (dona)	480	480	480	480
Bir lamps quvvati (Vt)	36	16	16	16
Jami o‘rnatilgan quvvat (kVt)	17,28	7,68	7,68	7,68
Solishtirma quvvat (W/m²)	6,17	2,74	≈2,2	≈1,9
SHNQ 2.01.05-24,	10 (300 lk,	10 (300 lk,	10 (300 lk,	10 (300 lk,

14-jadval chegarasi (W/m²)	i=1,25)	i=1,25)	i=1,25)	i=1,25)
Yillik ish soati (soat/yil)	2 500	2 500	2 000 (sensor eff.)	1 750 (DALI eff.)
Yillik elektr sarfi (kVtsoat)	**43 200**	**19 200**	**15 360**	**13 440**
T8 ga nisbatan tejamkorlik (kVtsoat/yil)	–	24 000	27 840	29 760
Yillik pul tejamkorligi (640 so‘m/kVtsoat), mln so‘m	–	15,36	17,82	19,05
Kapital xarajat (so‘m/dona × 480 dona), mln so‘m	2,40 (5 000 so‘m/dona)	15,36 (32 000 so‘m/dona)	18,24 (+19%)	22,08 (+44%)
Oddiy qaytim muddati (oy)	**–**	**≈12**	**≈12,3**	**≈13,9**
Xizmat muddati (soat)	10 000–15 000	50 000–60 000	50 000–60 000	50 000–60 000
Pulsatsiya	20–35 (magnit	≤3	≤3	≤3

koeffitsienti (%)	ballast)			
Rang uzatish indeksi Ra	70–80	80–90	80–90	80–90
SHNQ 2.01.05-24 talablariga muvofiqligi	Qisman (Ra < 80)	To‘liq	To‘liq	To‘liq

Jadval ko‘rsatayotganidek, LED tizimi T8 lyuminestsent bilan solishtirganda yillik 24 000 kVtsoat elektr energiyasini tejaydi. SHNQ 2.01.05-24 ning 14-jadvali bo‘yicha 300 lk va i = 1,25 uchun belgilangan chegaraviy quvvat 12 W/m² bo‘lib, LED tizimi (2,74 W/m²) ushbu chegaradan 4 barobar past. Lyuminestsent T8 tizimi ham chegaradan past (6,17 W/m²), ammo Ra = 70–80 parametri me’yor talabidagi Ra ≥ 80 ga yetmay qoladi. Bu esa yangi SHNQ 2.01.05-24 talablariga muvofiqlik nuqtayi nazaridan T8 lampalarining ayrim hollarda almashtirilishi lozimligini anglatadi.

Faqat bir martalik kapital xarajatga qarab qaror qabul qilish noto‘g’ri natijaga olib keladi. SHNQ 2.01.05-24 ning metodologiyasiga muvofiq, 20 yillik hayotiylik davri xarajati (LCC) tahlili o‘tkazildi:

3-jadval. 20 yillik hayotiylik davri xarajati (LCC) tahlili (2 800 m² bino, 480 yoritgich)			
LCC komponenti	**T8**	**LED Panel**	**LED +**

	Lyuminestsent		Sensor/DALI
Boshlang‘ich kapital xarajat, mln so‘m	2,40	15,36	18,24–22,08
Elektr energiyasi xarajati (20 yil), mln so‘m	553,0	245,8	172,0–196,6
Texnik xizmat (20 yil: lampa almashtirish, ta’mirlash), mln so‘m	38,4	9,6	9,6
JAMI LCC (20 yil), mln so‘m	**593,8**	**270,8**	**199,8–228,3**
T8 ga nisbatan 20 yillik tejamkorlik, mln so‘m	–	323,0	365,5–394,0
Har 1 m² uchun 20 yillik LCC, so‘m	212 000	96 700	71 400–81 500

LCC tahlili ko‘rsatadiki, LED panelning boshlang’ich xarajati T8 ga nisbatan 6,4 baravar yuqori bo‘lsa-da, 20 yillik umumiy xarajat deyarli 2,2 barobar kam. LED+DALI tizimi esa eng past LCC qiymatini beradi: har 1 m² uchun atigi 71 400–81 500 so‘m, T8 tizimiga nisbatan 212 000 so‘m/m² ga solishtirganda 2,6 marta tejamkor.

Tahlil natijalari SHNQ 2.01.05-24 ning yangi talablari LED texnologiyasini O‘zbekiston binolari uchun texnik va iqtisodiy jihatdan optimal echim sifatida

belgilashini tasdiqlaydi. T8 lyuminestsent lampalar 14-jadvaldagi quvvat chegarasini qondirsa-da, Ra ≥ 80 va pulsatsiya talablarini qondirmaydi. LED panel tizimi barcha talablarni bajarib, 12 oylik qaytim muddatini ta’minlaydi. LED+DALI yoki LED+sensor tizimlari esa 20 yillik LCC tahlilida eng yuqori iqtisodiy samaradorlikni ko‘rsatadi. Kelajakda Buxoro Innovatsiyalar Universiteti binolarida amalga oshirilayotgan LED modernizatsiya tajribasini keng ko‘lamda joriy etish va DIALux EVO dasturi yordamida SHNQ 2.01.05-24 talablarini loyihalash bosqichida tekshirish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi vazirligi. SHNQ 2.01.05-24. Tabiiy va sun’iy yoritish. 2024-yil 25-oktyabr.
2. N.N. Sadullayev., G‘afurov M.O. Sanoat korxonasining kompleks energiya
3. samaradorlik ko‘rsatkichini aniqlash. “Fan va texnologiyalar taraqqiyoti” jurnali, №2/2023,124-128 b.
4. N.N. Sadullayev., G‘afurov M.O. Gibrid energiya manbali energiya iste’moli obyektini umumlashgan samaradorlik ko‘rsatkichini aniqlash. Muqobil energetika jurnali, №2. 2023 y.35-40 b.
5. N.N. Sadullayev., Nematov Sh.N., G‘afurov M.O. Xorijiy davlatlar tahlili asosida O‘zbekistonda elektr energiyasi narxlarini aniqlash. “Fan va texnologiyalar taraqqiyoti”jurnali, №4/2023, 127-130 b.
6. Sadullayev N.N., G‘afurov M.O., Ne’matova Z.N. O‘zbekistonda elektr energiyasi narxlarini oshirish va tabaqalashtirilgan ta’rifni joriy etishga oid tahliliy xulosalalar. FarPI ilmiy-texnika jurnali, 2024 y. №10. 86-90 b.