

## ӨНӨР ЖАЙЛАРДЫ ЖАРЫКТАНДЫРУУДА ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫН ҮНӨМДӨӨНҮН АЙРЫМ ЖОЛДОРУ

*Сулайманова Нуржан Омурбековна*, ага окутуучу, И. Раззаков атындагы КМТУ, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66, e-mail: [nurjan-27/07@mail.ru](mailto:nurjan-27/07@mail.ru)

*Бокоева Жылдыз Асаналиевна*, ага окутуучу, И. Раззаков атындагы КМТУ, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов 66

**Аннотация.** Теманын актуалдуулугу бул өндүрүштү жарыктандырууда ар түрдүү жарык орнотмолорунун колдонуп, электр энергияны коромжусуз колдонууну.

**Негизги сөздөр:** жогорку басымдагы натрий лампалары, ЭПРА ЭСБ люминесценттик лампалары, жарык агымы, чакан люминесценттик лампалар.

## ПУТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

*Сулайманова Нуржан Омурбековна*, старший преподаватель, КГТУ им. И. Раззакова, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: [nurjan-27/07@mail.ru](mailto:nurjan-27/07@mail.ru)

*Бокоева Жылдыз Асаналиевна*, старший преподаватель, КГТУ им. И. Раззакова, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66

**Аннотация.** Актуальность данной темы обусловлена необходимостью энергосбережения электроэнергии осветительных установок при использовании различных световых установок.

**Ключевые слова:** натриевые лампы высокого давления, люминесцентные лампы ЭПРА ЭСБ, световой поток, компактные люминесцентные лампы.

## WAYS OF ENERGY SAVING IN INDUSTRIAL OBJECTS WHEN USING LIGHTING INSTALLATIONS

*Sulaimanova N.O.*, Senior Lecturer, KSTU named after I. Razzakova, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatova Ave., e-mail: [nurjan-27/07@mail.ru](mailto:nurjan-27/07@mail.ru)

*Bokoeva Zh. A* Senior Lecturer, KSTU named after I. Razzakova, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatova Ave.

**Abstract.** The relevance of this subject is due to the need to save energy for lighting systems when using different lighting systems.

**Key words:** high-pressure sodium lamps, luminescent lamp EPRA ESB, luminous flux, compact fluorescent lamp.

Жарык, өнөр жай ишканаларында электр энергиясынын чыгымдалышынын негизгилеринин бири болуп саналат. Өндүрүш ишканаларында жарыкка кеткен электр кубаттуулугунун чыгымы тынбай өсүп жатат жана орточо эсеп менен өнөр жай тармагына кеткен керектөөнүн 5-30% түзөт [1].

Өндүрүш имаратын техникалык жактан камсыздоочу башка аспаптар менен катар электр жарыгы өндүрүмдүү эмгек үчүн ыңгайлуу шарт түзөт, берилген жарыктыктын деңгээли өндүрүмдүү эмгекке олуттуу таасирин тийгизет.

Ошондуктан, аспаптарда электр кубаттуулугун үнөмдөөнү мындайча түшүнүү керек, электр кубаттуулугун минималдуу коротуу үчүн жарык берүүчү орнотмолорду туура орнотуу жана колдонуу жолу менен өндүрүш имаратына жана жумуш орундарына ыңгайлуу жарык берилишин жана жарыктын жогорку сапатын камсыздоо керек, ишкерлердин өндүрүмдүү эмгегине шарт түзүү керек.

Өндүрүш ишканаларындагы жарык берүүчү аспаптардагы кубаттуулукту үнөмдөөчү негизги ыкмалар: [3]

- Төмөн натыйжалуу жарык булактарын (ЛН) жогорку натыйжалуу жарык булактарына (кубаттуулукту үнөмдөөчү) алмаштыруу – жогорку басымдагы натрийлүү лампа, ЭАЖА люминесценттик лампалар, ЭСК;
  - Жогорку натыйжалуу жарык булактарын (ДРЛ) андан дагы натыйжалуу жарык булактарына (ДНат) алмаштыруу;
  - Жалпы жана жергиликтүү жарыктыкты, табигый жана жасалма жарыктыкты ыңгайлаштырып айкалыштыруу;
  - Аз кубаттуу жарык берүүчү аспаптарды иш шарттары боюнча мүмкүн болгон жерде колдонуу (тепкич клеткаларында, чыгууда жана коридорлордо нөөмөт жарык берүү);
  - Жарык кылуу жүктөмдөрү жогорку тыгыздыкта болгон имараттар үчүн жарык берүүчү аспаптарды бөлүп-бөлүп башкаруу топторун иштеп чыгуу;
- Алардын кээ бирин карап чыгалы.

Жалпы жарык берүүнү керектүү жерге жарык берүүгө алмаштырууда электр кубаттуулугун  $\Delta W$  үнөмдөө.

Жалпы жарык берүүнү (4000Вт лампалуу 10 чырак) жергиликтүү жарык берүүгө (80Вт лампалуу 2 чырак) алмаштырууда электр кубаттуулугун  $\Delta W$  үнөмдөө буларды түзөт:

$$\Delta W = W_{эс} - W_{к}, \text{ кВт}\cdot\text{с}$$

$W_{эс}, W_{к}$  – жалпы жана керектүү жерге жарык берүүгө кеткен электр кубаттуулугу

$$W_{ж} = K_{со} \cdot \Sigma P_{о} \cdot t_{ор}, \text{ кВт}\cdot\text{с},$$

$$W_{к} = K_{см} \cdot \Sigma P_{м} \cdot t_{ом}, \text{ кВт}\cdot\text{с},$$

$\Sigma P_{о}, \Sigma P_{м}$  - керектүү жарык берүүгө тийиштүү жарыктык агымын түзүү үчүн жалпы жана жергиликтүү лампалардын белгиленген күчүнүн суммасы, кВт;

$t_{ор}$  – жарыктыкты жылына, саатына колдонууга кеткен сааттардын саны

$$t_{ор} = 1,02(N - n) t_{ср} - t_{пр}.$$

$t_{ср}$  – суткасына, саатына жарык берүүчү аспаптардын колдонуу сааттарынын орточо саны

1,05 – бүркөк күндөрү жарык берүү кошумча сааттарынын санын эске алуучу коэффициент

$N$  – бир жылдык календардык күндөрдүн саны

$n$  – бир жылдагы жумуш иштелбей турган күн

$t_{пр}$  – бир жыл, саат ичинде дем алыш күнүнө чейинки күн жана майрам күндөрү жумуш убактысынын кыскарышына бөлүнгөн сааттардын саны

$$t_{ом} = (N - n) t_{ср м} - t_{пр},$$

$t_{ср м}$  – суткасына, саатына жергиликтүү жарык берүүчү аспаптарды колдонуу сааттарынын орточо саны

$K_{со}, K_{см}$  – жалпы жана жергиликтүү жарык берүүчү аспаптардын муктаждыгынын коэффициенти

$$t_{ор} = 1,02 (365 - 113)14 - 12 = 3586,6 \text{ саат},$$

$$t_{\text{ом}} = (365 - 113)14 - 12 = 3516, \text{ саат,}$$

$$W_o = 0,95 \cdot 4,0 \cdot 3586 = 13628,928, \text{ кВт}\cdot\text{с,}$$

$$W_m = 0,9 \cdot 0,16 \cdot 3516 = 506,304, \text{ кВт}\cdot\text{с,}$$

$$\Delta W = 13628,928 - 506,304, \text{ кВт}\cdot\text{с.}$$

### Электр лампаларын чакан люминесценттик лампаларга (КЛЛ) алмаштыруу

Электр лампаларын чакан люминесценттик лампаларга алмаштыруу ККЛ лампаларынын электр лампаларынан төмөндөгү артыкчылыктардан улам келип чыкты: кызмат мөөнөтүнүн узактыгы; өтө тездик менен күйүүсү; арзыбаган ысуусу; көздү уялтуучу таасир тийгизбейт. Мастерскаялардагы чырактарга 100Вт кубаттуу электр лампаларын орнотууда бир жылдык электр кубаттуулугун  $W_{\text{лн}}$  колдонуу муну түзөт:

$$W_{\text{лн}} = n_1 P_{\text{л}} t_{\text{р}} k_{\text{и}},$$

$n_1$  – чырактардын саны, даана;

$P_{\text{л}}$  – электр лампаларынын кубаттуулугу, кВт;

$t_{\text{р}}$  – жылына, саатына жарыктыктын иштөө сааттарынын саны;

$k_{\text{и}}$  – 0,8 тең колдонуу коэффициенти

Ошондо:

$$W_{\text{лн}} = 50 \cdot 0,5 \cdot 920 \cdot 0,8 = 18,4 \text{ миң. кВт}\cdot\text{с.}$$

Чырактарда 105кВт кубаттуу ККЛлампаларын орнотууда бир жылдык электр кубаттуулугун  $W_{\text{ккл}}$  колдонуу:

$$W_{\text{ккл}} = 50 \cdot 0,105 \cdot 920 \cdot 0,8 = 3,864 \text{ миң. кВт}\cdot\text{с.}$$

Бир жылдык экономикалык натыйжалуулук  $\Delta W$ :

$$\Delta W = W_{\text{лн}} - W_{\text{ккл}} = 18,4 - 3,864 = 14,5346 \text{ миң. кВт}\cdot\text{с.}$$

**Цехтин эки участогуна жарык берүү системасын бөлүп-бөлүп азыктандырууда электр кубаттуулугун үнөмдөө.**

Цехтин эки участогуна жарык берүү системасын бөлүп-бөлүп азыктандырууда электр кубаттуулугун үнөмдөөнү аныктап алалы. Участоктордун аянты бирдей. Анда эки участокко жалпы жарык берүүгө кеткен электр кубаттуулугу:

$$W_{\text{жалпы}} = k_{\text{с}} P_{\text{уст}} t_0,$$

$k_{\text{с}}$  – муктаждыктын коэффициенти;

$P_{\text{уст}}$  – жарык берүү системаларынын белгиленген күчү, кВт;

$t_0$  – жылына, саатына жарык берүү системаларынын иштөө сааттарынын саны

$$W_{\text{жалпы}} = 0,95 \cdot 16 \cdot 5760 = 87552, \text{ кВт}\cdot\text{с}$$

Оңдоо базасына жарык берүүгө кеткен электр кубаттуулугу:

$$W_{\text{рб}} = k_{\text{с}} P_{\text{уст рб}} t_{\text{рб}} = 0,95 \cdot 8 \cdot 1920 = 15360, \text{ кВт}\cdot\text{с}$$

$P_{\text{уст рб}}$  – оңдоо базасына жарык берүү системасынын белгиленген кубаттуулугу, кВт;

$t_{\text{рб}}$  – жылына, саатына оңдоо базасына жарык берүү системасынын иштөө сааттарынын саны

Цехтин эки участогун бөлүп-бөлүп азыктандырууга кеткен электр кубаттуулугун суммасы

$$W_{\text{рб}} + 0,5W_{\text{общ}} = 15360 + 43776 = 58368 \text{ кВт}\cdot\text{с}$$

Электр кубаттуулугун үнөмдөө:

$$\Delta W = W_{\text{жалп}} - (W_{\text{рб}} + 0,5W_{\text{общ}}) = 87552 - 58368 = 29184, \text{ кВт}\cdot\text{с.}$$

Өндүрүш имаратында кубаттуулугу 400 Вт болгон ДРЛ лампалуу РСП жарык берүүчү аспаптарды «Osram» фирмасынын ар бири 54Вт болгон 4 даана люминесценттик лампалуу ЛПП чырактарына алмаштырууда электр кубаттуулугун үнөмдөө

Эски жарык берүүчү аспаптарды колдонууда жылына королуучу электр кубаттуулугу  $W_{\text{с}}$ :

$$W_{\text{с}} = n_1 P_{\text{л}} t_{\text{р}} k_{\text{и}},$$

$n_1$  – чырактардын саны, даана;

$P_{\text{л}}$  – колдонулуучу лампалардын күчү, кВт;

$t_{\text{р}}$  – жылына, саатына жарыктыктын иштөө сааттарынын саны;

$k_{\text{и}}$  – 0,8 барабар колдонуу коэффициенти

Ошондо:

$$W_{\text{с}} = 664 \cdot 0,4 \cdot 4500 \cdot 0,8 = 1673,3 \text{ миң кВт}\cdot\text{с.}$$

Жаңы жарык берүүчү аспаптарды орнотууда бир жылдык электр кубаттуулугун  $W_{\text{н}}$  колдонуу:

$$W_{\text{н}} = 664 \cdot 0,22 \cdot 4500 \cdot 0,8 = 525,9 \text{ миң кВт}\cdot\text{с.}$$

Бир жылдык экономиялык натыйжалуулук  $\Delta W$ :

$$\Delta W = W_c - W_n = 1673,3 - 525,9 = 1145,4 \text{ миң кВт}\cdot\text{с.}$$

**ДНат лампаларын ДРЛ лампаларына алмаштырууда электр кубаттуулугун үнөмдөө.**

Ишкананын сырткы аянттын түнкүсүн жарыктандыруу үчүн 400Вт кубаттуу ДРЛ лампалуу чырактар колдонулат. ДРЛ-400 лампаларынын жарыктык агымы 20800 лм түзөт. Кызмат мөөнөтү 12000 саат. Бул лампаларды ДНат-150 лампаларына алмаштыруу рационалдуу болот. Алардын жарыктык агымы 14000 лм. Кызмат мөөнөтү бүткөн учурда жарыктык агымынын төмөндөшү 15-20% көп эмес. Орточо кызмат мөөнөтү 11000 саат. Лампаларды алмаштырууда электр кубаттуулугун үнөмдөө:

$$\Delta W = \Sigma [n \cdot (P_1 - P_2)] \cdot t \cdot 10^3$$

$n$  – лампалардын саны, даана;

$P_1$  – ПРАга кеткен жоготууну эске алуу менен болгон чырактын лампасынын күчү, кВт;

$P_2$  – ПРАга кеткен жоготууну эске алуу менен алмаштырууга сунушталган лампанын күчү,

кВт;

$t$  – саатына сырткы жарыктыктын иштөө сааттарынын саны.

Электр кубаттуулугун үнөмдөө:

$$\Delta W = \Sigma [26 \cdot (0,440 - 0,165)] \cdot 3600 \cdot 10^3 \text{ миң. кВт}\cdot\text{с/жыл}$$

Электр кубаттуулугунун баасы 104,8 руб / кВт·с турса, бир жылдык акча каражатынын үнөмдөөсү  $\Delta D$ :

$$\Delta D = 25,74 \cdot 104,8 = 2697,6 \text{ миң руб.}$$

ДНат-150 лампалуу 26 чырактын баасы 1682,15 миң руб. түзөт.

Анда чыгымдын акталуу мөөнөтү:  $1682,15/2697,6 = 0,62$  жыл

Өндүрүштө уюштуруу-техникалык иш-чараларды киргизүүдө жарык берүү муктаждыктарына электр кубаттуулугун колдонууну бир кыйла азайтууга болоорун жогоруда келтирилген эсеп көрсөтүп турат.

### Адабият

1. Баранов Л.А. Электроосвещение и электротехнологии / Л.А. Баранов, В.А. Захаров // Колос, 2006. – 340 с.
2. Страх И.И. Основные направления работ по повышению эффективности реализации энергосберегающих мероприятий / И.И.Страх // Энергоэффективность, № 4, 2012. Минск. – С. 9–11.
3. Проектирование и расчет систем искусственного освещения: учебное пособие / авт.-сост. В. В. Гоман, Ф.Е. Тарасов; Мин-во образ. РФ, ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Уральский энерг. ин-т. – Екатеринбург: УрФУ, 2013 – 76 с.