

# Зниження енергозатрат при модернізації світлосигнальної системи аеропорту, сертифікованого по першій категорії ІСАО

Ананьїна А.В.  
Науковий керівник -Ільєнко С.С.  
ННАКІ, НАУ  
Київ Україна  
[annaananina0311@gmail.com](mailto:annaananina0311@gmail.com)

Єременко Я.М.  
Науковий керівник -Ільєнко С.С.  
ННАКІ, НАУ  
Київ, Україна

**Анотація-** робота присвячена розгляду зниження енергозатрат при модернізації світлосигнальної системи аеропорту, сертифікованого по першій категорії ІСАО. Також в роботі розглянуто енергозбереження при покупці та при експлуатації.

**Ключові слова-**бічні вогні, вхідні вогні, осьові вогні ЗПС, обмежувальні вогні.

## І. ВСТУП

Система вогнів наближення складається з ряду вогнів, встановлених на продовженні осі ЗПС(злітно-посадкова смуга) протягом 900 м, але не менше 870 м від порога ЗПС, і ряду вогнів, що утворюють світловий горизонт шириною  $30\pm 3$  м на відстані  $300\pm 12$  м від порогу ЗПС.

Лінія вогнів наближення повинна складатися з лінійних вогнів шириною не менш 4 м (в системах, які експлуатуються, дозволяється 3,6 м), у яких світлові арматури розміщені рівномірно з інтервалами, що не перевищують 1,5 м, кожний лінійний вогонь складається з не менш, ніж чотирьох світлових арматур, або з одинарних вогнів на найближчій до ЗПС ділянці в 300м, подвійних вогнів на ділянці 330 – 600 м і потрійних вогнів на ділянці 360 – 900.м від порогу ЗПС. Якщо лінія вогнів наближення складається з одинарних вогнів, то крім основного світлового горизонту шириною 30 м на відстані 300 м, встановлюються світлові горизонти на відстанях 150, 450, 600 та 750 метрів від порогу ЗПС.

## ІІ. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Метою дослідження є прогнозування споживання електроенергії об'єктами аеропорту, тобто світлосигнальної системи.

Задачами дослідження є:

- аналіз енергозбереження на етапі проектування.
- аналіз енергозбереження на етапі покупки.
- аналіз енергозбереження при експлуатації.

## ІІІ. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Аеродромний вогонь – світловий прилад із заданою кривою розподілу світла, який призначений для забезпечення візуального визначення ділянок аеродрому в зоні наближення, посадки та рулювання.

Бічні вогні – позначають поздовжні бокові сторони ЗПС, використовуються у нічний час та/або в день в умовах погіршеної видимості, а також на ЗПС точного заходу на посадку І, ІІ, ІІІ категорій.

Вхідні вогні призначені для виділення порогу ЗПС та вказують на її початок.

Вогні світлових горизонтів служать для створення штучного обрію з метою орієнтування пілота щодо положення ПС в поперечному напрямку (по відношенню до природного горизонту). Випромінюють біле світло.

Обмежувальні вогні визначають кінець ЗПС та показують її межі.

Осьові вогні ЗПС призначені для вказівки пілоту поздовжньої вісі ЗПС при зльоті та посадці ПС.

Вогні зони приземлення – призначені для світлового позначення поверхні ЗПС в зоні приземлення ПС. В якості вогнів зони приземлення використовуються вогні поглибленого типу, що свіять у напрямку ПС, що заходить на посадку і випромінюють біле світло.

Обмежувальні вогні визначають кінець ЗПС та показують її межі. В якості обмежувальних вогнів повинні бути використані вогні, що випромінюють червоне світло в бік ЗПС.

Одним із найбільших споживачів електроенергії є світлосигнальне обладнання (ССО) ЗПС, оскільки воно забезпечує здійснення зліт-посадку ПС як в умовах нормальної видимості, так і під час поганих погодних умов. Електроспоживання ССО займає п'яту частину електробалансу (приблизно 17 – 18% від загального споживання електроенергії)

Світлосигнальні системи аеропортів отримують живлення від спеціальних трансформаторних підстанцій, які складаються з висковольтного і низьковольтного розподільчих пристроїв, агрегатного приміщення з одним чи двома дизельними

електроагрегатами, а також операційного залу з регуляторами яскравості – джерелами стабілізованого струму. Заходи з енергозбереження повинні враховувати специфіку електрообладнання і тому розробляються для конкретних електроустановок.

Виробництво достатньої кількості якісного світла ССО для ЗПС аеропорту та його ефективне використання є одним з необхідних елементів забезпечення сучасних умов діяльності аеропорту. Правильно спроектоване і раціонально виконане освітлення ЗПС сприяє підвищенню ефективності та безпеки зліт-посадки ПС, а також безпеки польотів.

Електроспоживання ЗПС «Київ Жуляни» займає помітне місце в загальному електробалансі. Рішення проблеми енергозбереження зв'язано з ефективністю застосування ДС (джерело світла) та систем, що регулюють штучне освітлення. Важливе значення мають енергозберігаючі засоби освітлення, поліпшення якості освітлення, режими експлуатації світлосигнального обладнання.

Ефективність вогнів ССО залежить від світлової віддачі ДС та терміну їх служби; світлотехнічних та енергетичних параметрів; стабільності параметрів вогнів протягом експлуатації і, зокрема, характеристик ДС при їхній роботі у вогні; тарифів на електричну енергію, тривалості використання вогнів протягом року.

В даний час існує обмежена кількість фірм, що займаються виробництвом світлосигнальних систем аеропортів.

Найбільш високою якістю своєї продукції відрізняються фірми Safegate Group (Швейцарія), Siemens – ADB (Бельгія), Thorn (Франція) і TST (Німеччина), IDMAN (Фінляндія).

Головним фактором для вибору виробника обладнання є якість обладнання, причому воно прямо пов'язано з його вартістю.

Під якістю розуміється:

- відповідність технічних характеристик прийнятним нормам;
- показники надійності обладнання;
- трудомісткість обслуговування;
- вартість запасних частин і матеріалів;
- енергоспоживання.

Аналіз можливих постачальників світлосигнального обладнання вказує на різноманітність основних фірм-виробників.

#### IV. ВИСНОВКИ

Сучасна система ССО аеропорту – складна багатоелементна система, яка містить багато аеродромних вогнів, що розміщені майже на всій території льотного поля.

До складу ССО входять різні підсистеми аеродромних вогнів залежно від їх функціонального призначення. Правильне функціонування усіх підсистем є гарантією забезпечення нормованого рівня безпеки

польотів на найбільш відповідальному етапі польоту – етапі візуального пілотування.

Під час заходу на посадку первинний візуальний контакт із землею забезпечують аеродромні вогні, що входять до складу підсистеми вогнів наближення до ЗПС.

Для дослідження була вибрана світлосигнальна система за першою категорією ІКАО. Уся світлосигнальна система складається з світлосигнальних груп: осьові вогні, вогні світлових горизонтів підходу, вогні кінцевої смуги безпеки, вхідні вогні, посадкові вогні, вогні руліжних доріжок та інші.

Усі вогні світлосигнальної системи для забезпечення однакової їх яскравості живляться від стабілізаторів струму й увімкнені з ізолюючими трансформаторами послідовно. Для забезпечення високої живучості електропостачання вогні кожної функціональної групи включені в два кабельних кільця, які через регулятори яскравості підключені до різних шин гарантованого електроживлення.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ЛІТЕРАТУРИ:

- [1] «Руководство по проектированию аэродромов. Часть 4. Визуальные средства» Дос 9157. Издание четвертое – 2004г. AN/901 ICAO.
- [2] «Руководство по проектированию аэродромов. Часть 5. Электрические системы» Дос 9157. Издание первое – 1983г. AN/901 ICAO
- [3]. Приложение 14 к Конвенции о международной гражданской авиации «Аэродромы. ICAO Том 1. Проектирование и эксплуатация аэродромов». Издание шестое – 2013г.
- [4]. Ю.В.Фрид, Ю.К. Величко, В.Д. Козлов, ир. Электросветосигнальное оборудование аэродромов. М.: Воздушный транспорт, 1988, - 315 с.
- [5]. Ільєнко С.С. Забезпечення надійності та експлуатаційних характеристик світлосигнальних систем аеродромів цивільної авіації. Науковий журнал. – № 3(19). – 2013. – С. 253-257.
- [6]. Ільєнко С.С. Забезпечення надійності та відповідність світлотехнічних характеристик автоматизованих світлосигнальних систем аеродромів цивільної авіації. Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – № 4(63). – 2013. – С. 65-73.
- [7]. Керівництва по експлуатації фірм-виробників електро та світлосигнального обладнання (Honeywell, Safegate Group, ADB Group, Lucebit, ERNIAGLAG, YOUYANG, Transcon, Thorn, TST, ELTODO (Elektrosignal), Praha (ESP))