



Програма професійних семінарів  
**ІНВЕСТИЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ В УКРАЇНІ**

---



Восьма науково-практична конференція  
**«ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА НА ТРАНСПОРТІ:  
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ,  
ЗНИЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ  
ВІД ПРИРОДНОГО ГАЗУ»**

09-10 жовтня 2014 року  
м.Київ

**ОРГАНІЗАТОРИ:**



[www.mtu.gov.ua](http://www.mtu.gov.ua)  
Міністерство  
інфраструктури України  
01135, Україна  
м. Київ, пр. Перемоги, 14



Одеський регіональний центр  
енергозбереження  
та енергоменеджменту  
65044, Україна,  
м. Одеса, пр. Шевченка, 1



ТОВ «Інформсервіс»  
65080, Україна,  
Одеса, вул. Ак. Філатова, 1

**Інформаційні спонсори:**



[www.portsukraine.com](http://www.portsukraine.com)



"Енергосбережение"  
Всеукраїнський  
научно-технічний журнал

*Г.Г. Стрелкова, канд. фіз.-мат. наук, доцент,  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут»,*

*Г.М. Агеєва, канд. техн. наук, с.н.с., доцент,  
Національний авіаційний університет*

## **СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАНДАРТУ ISO 50001 В ДІЯЛЬНІСТЬ АЕРОПОРТІВ**

**Вступ.** Відповідно до існуючих оцінок, за рівнем споживання енергії великі аеропорти з пропускною спроможністю понад 1500 пас/год дорівнюють до міських поселень. Такий високий рівень енергоспоживання авіаційною інфраструктурою пов'язаний з її розгалуженою системою та особливостями технологічних процесів забезпечення безпеки і регулярності польотів, наземного обслуговування повітряних суден, експлуатацією споруд та інженерних систем аеродромів і аеропортів. Системне підвищення енергоефективності об'єктів інфраструктури аеропортів має охоплювати технічні, технологічні, економічні, регуляторні, управлінські та інформаційні заходи. Хоча усі заходи з підвищення енергоефективності націлені на досягнення планових показників, що пов'язані з ефективним та раціональним використанням електричної і теплової енергії, за своїм змістом, часовими та територіальними рамками, масштабністю, способами моніторингу, контролю та оцінювання заходів вони суттєво розрізняються у залежності від класу аеропорту. При цьому слід зазначити, що у порівнянні з будь-якою галуззю економіки для об'єктів авіаційної інфраструктури існують одні з найсуворіших вимог до електропостачання та електроосвітлення. Це пов'язано з вимогами операційної діяльності системи організації повітряного руху, центрів управління польотами, пунктів з прийому, зберігання й обробки інформації, об'єктів авіаційної техніки та обладнання для підготовки льотного складу тощо [1-2].

Збалансована діяльність з енергозбереження та підвищення енергоефективності за напрямками аеропортової діяльності можлива лише за наявності універсального інструменту для цілісного, систематизованого та стандартизованого підходу. Таким інструментом є системи енергетичного менеджменту (СЕМ), які надають можливість координувати діяльність за усіма напрямками на всіх рівнях і масштабах їх реалізації та досягати синергетичного ефекту внаслідок безперервного покращення та оптимізації діяльності за усіма напрямками. У довгостроковій перспективі застосування міжнародного стандарту ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги з керівництвом по застосуванню» може охопити до 60% використання енергетичних ресурсів у всьому світі. Тому впровадження стандарту в даному секторі економіки надає широкі можливості для реалізації та проведення комплексних довгострокових заходів з підвищення енергоефективності [3-5]. За своїми принципами стандарт ISO 50001:2011 є найбільш ефективним інструментом впровадження політики енергоефективності в аеропортах, однак практика його впровадження для об'єктів інфраструктури авіаційного транспорту все ще досить обмежена.

**Мета роботи:** аналіз динаміки енергоспоживання інфраструктурою авіа-

ційного транспорту та світових тенденцій впровадження стандарту ISO 50001 у діяльність аеропортів для підвищення їх енергоефективності.

**Динаміка енергоспоживання інфраструктурою авіаційного транспорту.** Сучасні аеропорти є промисловими підприємствами транспортної інфраструктури, що динамічно розвиваються. Динаміка обсягів авіап перевезень пасажирів і вантажів підприємствами цивільної авіації впродовж останніх років (табл. 1) свідчить про світову тенденцію до збільшення використання авіаційного транспорту.

Таблиця 1. Показники обсягів авіап перевезень країнами ЄС-27 [1]

Вид авіап перевезень	Обсяги авіап перевезень				
	Рік				
	2007	2008	2009	2010	2011
Вантажі, млн. т.	12,582	13,191	11,584	13,427	13,828
Пасажири, млн. пас.	800,499	803,963	757,541	786,630	827,068

Наслідком позитивної динаміки зростання обсягу авіап перевезень та збільшення пасажиро- і вантажопотоків є зростання витрат на енергозабезпечення авіаційного транспорту. Відповідно до даних [6], за показниками кінцевого споживання енергії в транспортній сфері серед країн ЄС-28 з 2001 по 2011 рр. повітряний транспорт став самим швидкозростаючим сектором.

Для забезпечення сталого розвитку авіації, як галузі економіки, слід враховувати її вплив на сучасні мегаполіси - складні соціально-економічні системи, які виникли в результаті інтеграції головного міста з оточуючими його поселеннями і агломераціями. З точки зору містобудівної ситуації аеропорти можна розглядати не тільки як наземну частину авіаційної транспортної системи, але й як невеликі міста, які є критичними вузлами економічної діяльності у глобальних, національних і місцевих транспортних мережах [1,7]. Аналіз показників кінцевого споживання енергії в країнах ЄС-28, проведений за основними секторами економіки, що пов'язані із функціонуванням міст, у часовому інтервалі 2001-2011 рр. свідчить, що найбільший попит на енергію у мегаполісах припадає на житловий сектор та транспорт (табл. 2).

Таблиця 2. Динаміка кінцевого споживання енергії в країнах ЄС-28 [1]

Сектор економіки	Кінцеве споживання енергії, млн т.н.е.										
	Рік										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Житловий сектор	303	295	301	304	305	302	286	299	296	310	275
Транспорт	346	349	354	364	368	376	382	379	369	367	366
Авіаційний транспорт	44	43	45	48	50	52	53	54	50	50	51

Із порівняльної характеристики (табл.2) можна побачити, що кінцеве енергоспоживання для авіаційного транспорту мало найбільші темпи зростання і впродовж останніх років збільшувалось у межах 15-23 %.

Збільшення обсягів пасажиропотоків і вантажних перевезень впливає на інтенсивність повітряного руху та посилює навантаження на аеропортові комплекси, аеродроми та інші об'єкти, що, як наслідок, призводить до зростання обсягів споживання енергетичних ресурсів авіаційною інфраструктурою.

**Світові тенденції впровадження стандарту ISO 50001 в діяльність аеропортів.** Стандарт ISO 50001, розроблений Міжнародною організацією із стандартизації (ISO) у відповідь на сучасні вимоги підвищення енергоефективності об'єктів економічної діяльності, було опубліковано 15 червня 2011 р. Цей стандарт було створено з використанням досвіду та переваг попередніх стандартів, які були розроблені на національному та міжнародному рівнях. Серед останніх слід відмітити ANSI/MSE 2000:2008 (США), KS A 4000:2007 (Південна Корея), GB/T 23331:2009 (Китай), BS 8207:1985 (Велика Британія), DS 2403:2001 (Данія), SS 627750:2003 (Швеція), I.S. 393:2005 (Ірландія) та загальноєвропейський стандарт EN 16001:2009. Слід також зазначити низку державних стандартів України у сфері енергетичного менеджменту - ДСТУ-4472-2005, ДСТУ-4715-2007, ДСТУ-5077-2008 [8-10].

Для забезпечення свого функціонального призначення - безперервного покращення енергетичних показників організації за обраним енергетичним аспектом – СЕМ має відповідну структурну побудову. До обов'язкових для виконання елементів СЕМ, які поєднані в єдину структуру та функціонують за принципом циклу Демінга, відносяться енергетична політика, планування, впровадження та експлуатація, перевірка та корекція, що включає моніторинг і вимірювання, корегуючи і превентивні заходи, внутрішній аудит та аналітичний огляд СЕМ вищим керівництвом. Така структурна побудова СЕМ забезпечує не лише горизонтальну і вертикальну координацію діяльності, пов'язану з використанням енергії, але й включає обов'язковий зворотній зв'язок між елементами та рівнями. Це дозволяє проводити оптимальне поєднання як різних видів робіт, споріднених між собою у процесі енерговикористання, так і обов'язків або завдань з метою зниження витрат усіх залучених ресурсів. Завдяки зазначеним принципам, функціонування СЕМ в аеропортах надає високий рівень керованості та уніфікованість підходу у зборі, моніторингу, документуванні енергетичної статистики, дозволяє проводити аналіз показників енергоспоживання та запроваджувати своєчасні корегуючі дії за напрямками аеропортової діяльності.

Пропри переваги СЕМ, слід зазначити, що практика введення стандарту в діяльність аеропортів у світі є поки ще досить обмеженою. За результатами дослідження впродовж трьох років з моменту оприлюднення ISO 50001:2011 (червень 2011 р.) налічується лише близько 20 аеропортів світу, де СЕМ пройшли оцінку відповідності вимогам стандарту. За географією сертифіковані аеропорти розташовані на території 10 країн Західної Європи, Південної, Східної та Південно-Західної Азії.

Аналіз досвіду сертифікації аеропортів свідчить, що позитивним фактором є те, що СЕМ було впроваджено у великих аеропортах із складною внутрішньою інфраструктурою та значним обсягом авіаперевезень. За ознакою статусу ці аеропорти визначаються як міжнародні, більшість серед яких є позакласовими; решта випадків включає аеропорти I - V класів.

Також слід відмітити, що сертифіковані СЕМ суттєво відрізняються за сферою аеропортової діяльності. У деяких аеропортах пріоритетом СЕМ є діяльність, пов'язана з прийомом, відправленням та наземним обслуговуванням повітряних суден; у інших – головним завданням є скорочення енерговитрат на утримання аеродрому та аеродромного обладнання, об'єктів наземного обслу-

говування пасажирів, екіпажів, багажу, вантажів. Існує також низка СЕМ, які охоплюють аеропортову діяльність, яка виходить за межі забезпечення польотів чи сфери повітряних перевезень, і спрямовані на підвищення ефективності та зменшення енергоспоживання об'єктів і послуг неавіаційних видів діяльності, що виконується на території аеропортового комплексу.

За офіційними висновками керівництва аеропортів, сертифіковані СЕМ дозволяють одержувати стабільні кількісні показники щодо зменшення енергетичних витрат та скорочення викидів CO<sub>2</sub>, охоплювати широкій спектр дій з енергозбереження та підвищення енергоефективності у сфері виробничих систем і послуг, експлуатації аеровокзальних комплексів, аеродромів тощо. Принцип безперервного покращення, якій є основою функціонування СЕМ, забезпечує доцільність та збалансованість управлінських, організаційних і технічних рішень, що дозволяє більш ефективно використання усіх видів ресурсів. При цьому одночасно досягається підвищення якості авіапослуг, що посилює конкурентоспроможність аеропорту та сприяє залученню інвестицій. Однієї з причин того, що на цей час широкого поширення кращих практик із впровадження СЕМ серед аеропортів світу не відбувається, є відсутність аналізу та систематизації існуючого досвіду, що уповільнює прийняття рішень з боку керівництва аеропортів.

**Передумови, що сприяють впровадженню стандарту ISO 50001 в Україні.** Вітчизняні аеропорти, значна частина будинків, споруд та систем яких потребують модернізації та реконструкції, мають великий потенціал енергозбереження. Ринкові умови вимагають розширення послуг, які належать до неавіаційних видів аеропортової діяльності, тому вирішення питань енергоефективності аеропортів має бути пов'язане з інтересами відповідних муніципальних утворень, де вони розташовані або до яких наближені.

Враховуючи ситуацію щодо постачання природного газу в Україну, для вітчизняних авіапідприємств актуальним є пошук можливостей для підвищення енергоефективності та диверсифікації джерел енергопостачання з метою енергозабезпечення неавіаційних видів діяльності на території аеропорту. У цьому контексті до можливих потенціалів слід віднести технології з відновлюваними джерелами енергії, когенерацію, отримання енергії при утилізації відходів, підвищення ефективності теплової ізоляції огорожувальних конструкцій, модернізацію інженерного обладнання, систем кондиціонування тощо.

**Висновки.** Проведений аналіз дозволяє заключити, що впродовж останніх років у світі фіксується суттєве зростання енергоспоживання інфраструктурою авіаційного транспорту внаслідок зростання обсягів пасажиро- і вантажоперевезень та інтенсивності повітряного руху. Розвиток ринку авіаперевезень призводить до зростання попиту на енергію з боку аеропортових комплексів та аеродромів. У контексті сталого розвитку авіації в якості інструменту комплексного та цілісного підходу до енергоефективності, енергозбереження та мінімізації викидів CO<sub>2</sub> у провідних аеропортах світу було обрано стандарт ISO 50001. Однак поширення впровадження стандарту та сертифікації СЕМ в аеропортах потребує подальшого вивчення, ретельного аналізу і систематизації існуючого світового досвіду для визначення найбільш економічно доцільних сфер аеропортової діяльності для впровадження СЕМ у залежності від класу аеропорту. В умовах негнкої необхідності модернізації вітчизняної цивільної авіації, покращення рів-

ня управління та якості прийняття рішень сприятиме підвищенню ефективності експлуатації та зростанню конкурентоспроможності як окремих підприємств, так і авіаційної галузі у цілому.

### Список використаних джерел

**Енергетична ефективність аеропортів у рамках концепції «місто-аеропорт»/ Г.Г.Стрелкова, Г.М.Агеєва// Енергоефективність в будівництві та архітектурі. – 2014. – Вип.6. – К.: КНУБА, 2014. - С.288-294.**

Можливості використання технологій з відновлювальними джерелами енергії для енергозабезпечення аеропортів/ Г.Г.Стрелкова, Г.М.Агеєва// Сталий енергетичний розвиток: сучасні тенденції, технології та рішення: Міжнар. наук.-практ. та навч.-метод. конф., 24 вересня 2014 р., м. Київ: збірник тез. – К.: НТТУ «КПІ», 2014. - С.48.

ISO 50001:2011. Energy management systems - Requirements with guidance for use. – CEN/CENELEC. – European Committee for Standardization. – 2011. – 22 p.

Win the energy challenge with ISO 50001: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: [http://www.iso.org/iso/home/store/publication\\_item.htm?pid=PUB100282](http://www.iso.org/iso/home/store/publication_item.htm?pid=PUB100282)

Досвід сертифікації систем енергетичного менеджменту об'єктів інфраструктури авіаційного транспорту за вимогами стандарту ISO 50001/ Г.Г.Стрелкова, Г.М.Агеєва // Енергетичний менеджмент: стан та перспективи розвитку - 2014: I Міжнар. наук.-практ. та навч.-метод. конф., 27-29.05.2014 р.: матеріали конф. – К.: НТУУ «КПІ», 2014.- С. 64-65.

Energy, transport and environment indicators. 2013/ European Commission, Eurostat. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. - 247 p.

**Аеропорти майбутнього - енергоефективні аеротрополіси/ Г.М.Агеєва, Г.Г.Стрелкова// Аеропорти – вікно в майбутнє: V Міжнар. наук.-практ. конф., 16-17 червня 2014 р.: тези доповідей. – К.: НАУ, 2014. – С.23-24.**

ДСТУ 4472:2005 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Загальні вимоги. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 22 с.

ДСТУ 4715:2007 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Склад та зміст робіт на стадіях розроблення та впровадження. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.

ДСТУ 5077:2008 Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту промислових підприємств. Перевірка та контроль ефективності функціонування. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 25 с.