

УДК 621.311.1:656.71(477)(045)

В. П. РОЗЕН

НТУУ «Київський політехнічний інститут», Інститут енергозбереження та енергоменеджменту,
м. Київ

Н. П. СОКОЛОВА, О. Є. ПРОКОПЕНКО

Національний авіаційний університет, м. Київ

МЕТОДИЧНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ АЕРОПОРТІВ УКРАЇНИ

Розглянуто методичні аспекти аналізу енергетичної безпеки аеропортів. Показано актуальність активного впровадження енергозберігаючої діяльності. Запропоновано систему управління енергозбереженням в аеропортах, що дозволяє оцінити ефективність роботи по зниженню витрат паливно – енергетичних ресурсів (ПЕР) з метою виявлення причин зменшення використання ПЕР, що є запорукою ефективної роботи енергетичної безпеки для аеропортів.

Рассмотрены методические аспекты анализа энергетической безопасности аэропортов. Показана актуальность активного внедрения энергосберегающей деятельности. Предложена система управления энергосбережением в аэропортах, что позволяет оценить эффективность работы по снижению расходов топливно – энергетических ресурсов (ТЭР) с целью выявления причин уменьшения использования ТЭР, которые являются залогом эффективной работы энергетической безопасности для аэропортов.

Вступ

Ключовим елементом підвищення ефективності світової авіаційної транспортної системи (АТС) є забезпечення безпеки авіації [1]. Безпека авіації розглядається як комплексна властивість АТС виконувати свої функції без нанесення збитку самій системі або населенню, з метою якого вона розвивається. Її основними компонентами сьогодні є безпека польотів (БП), енергетична (ЕНБ), екологічна і пожежна безпеки (рис. 1). Саме цим компонентам безпеки приділяється максимальна увага в діяльності міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО) [2].

Результати аналізу статистичних даних про авіаційні події, що сталися за останні шість років в Україні, свідчать про значне погіршення стану безпеки польотів під час проведення авіаційних робіт як за абсолютними, так і за відносними показниками аварійності.

Відповідно до засідання 36-ої сесії Генеральної Асамблеї ООН розроблено Глобальну програму в рамках стратегічних цілей безпеки авіації [3]. Програма забезпечення безпеки польотів охоплює нормативні положення й Директиви по виконанню безпечних польотів, які стосуються як експлуатантів повітряних суден, так і сфер надання обслуговування повітряного руху, діяльності аеропортів і технічного обслуговування повітряних суден (ПС). Розробниками Галузевої програма є концерни “Аербас”, “Боінг”, Міжнародна рада аеропортів (МРА), Організація по наданню аеронавігаційного обслуговування цивільної авіації (КАНСО), Міжнародна асоціація повітряного транспорту (ІАТА), Міжнародна федерація асоціацій лінійних пілотів (ІФАЛПА) і Фонд безпеки польотів (ФБП)). ООН постановлено, щоб ІКАО здійснювала й постійно поновлювала Глобальний план забезпечення безпеки польотів (ГПБП) і Глобальний аеронавігаційний план (ГАНП). Рекомендовано державам розробляти раціональні рішення в області забезпечення безпеки польотів. Це може бути досягнуте за рахунок розподілу ресурсів, використання внутрішніх і (або) зовнішніх ресурсів, таких як регіональні й субрегіональні організації по здійсненню контролю та залучення фахівців з інших держав.

Основна частина

Цивільна авіація як АТС є однією з ланок єдиної транспортної системи країни. Для підвищення ефективності роботи транспорту, і цивільної авіації зокрема, безупинно оновлюється й збільшується парк ПС, розвивається й постійно поповнюється комплекс наземних засобів забезпечення польотів, оснащується новітнім технічним устаткуванням системи управління повітряним рухом (УПР) [4].

Цивільна авіація має складну структуру й складні внутрішні й зовнішні зв'язки, що визначають її здатність виконувати повітряні перевезення без погрози для життя й здоров'я людей [5].

Таким чином, цивільна авіація з позицій системного підходу являє собою складну АТС, що складається із структурних елементів, що утворюють підсистеми:

$$M_{АТС} = \{M_1, \dots, M_n\}, \tag{1}$$

де M – сукупність структурних елементів (підсистем);
n – кількість елементів.

Такими підсистемами в АТС є екіпаж ПС, служба льотної експлуатації ПС, служба УПР, служби забезпечення польотів. Більшість підсистем АТС мають ознаки складних систем:

- більшим числом взаємозалежних і взаємодіючих між собою елементів;
- складною цілеспрямованою функцією підсистем;
- можливістю поділу підсистеми на елементи;
- наявністю керування, що має ієрархічну структуру;
- наявністю інтенсивних потоків інформації;
- наявністю властивостей самоорганізації підсистеми як самостійного елемента.

Зв'язок факторів у забезпеченні ефективності БП ПС визначений необхідністю посилення взаємозв'язків між різними областями авіаційної техніки, широкого розвитку основних напрямків науково-технічного прогресу в організації, підготовці й виконання польоту ПС (рис.1).

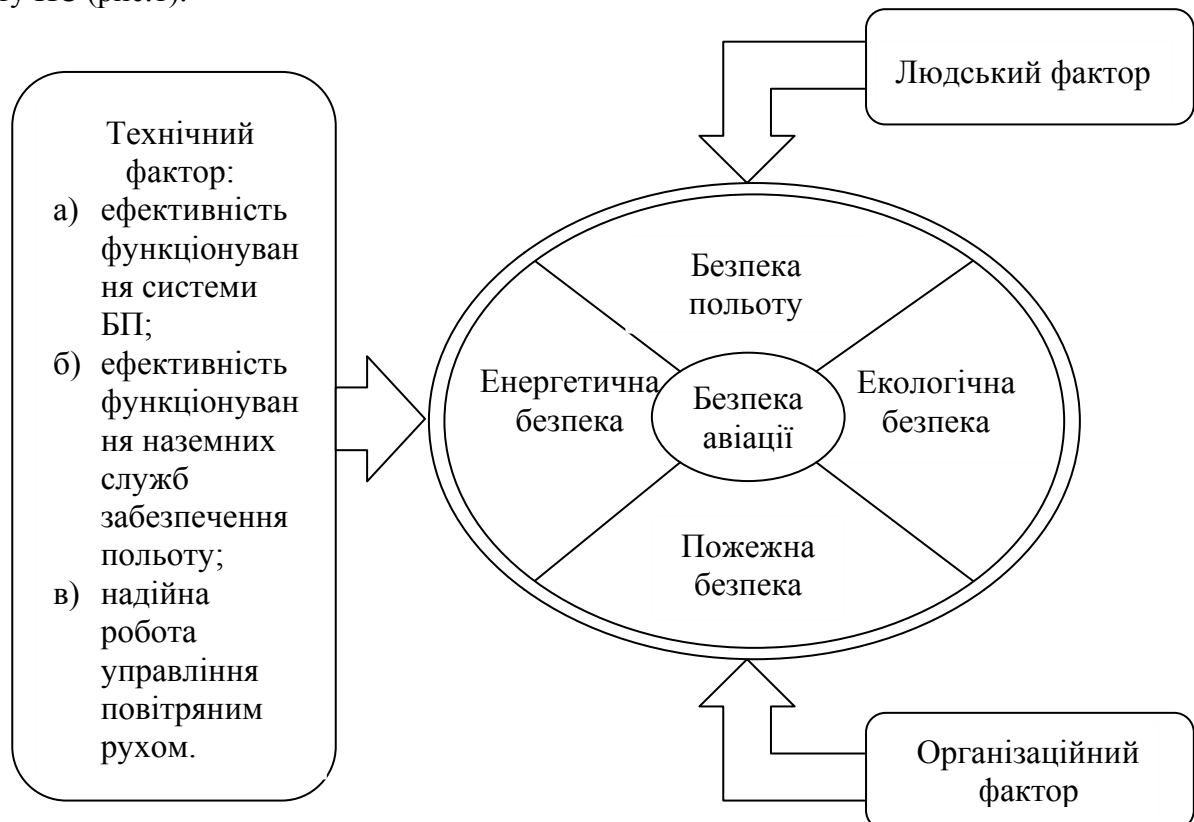


Рис.1. Організаційна складова безпеки авіації

Рис.1. Організаційна складова безпеки авіації

Надійність технічних засобів УПР визначається ймовірністю безвідмовної роботи, ймовірністю й інтенсивністю відмов, коефіцієнтом надійності тощо [6]. Крім перерахованих показників надійності на ефективність УПР впливає рівень технічної оснащеності диспетчерських пунктів УПР [7]. Оглядові й посадкові радіолокаційні системи, автоматичні засоби контролю польотних даних і супроводу ПС у контрольованій повітряній зоні, ергономічна оптимізація робочих місць, автоматизація й механізація робочих процесів праці диспетчера значно розширює функціональні можливості служби УПР, підвищують її ефективність.

Як видно з рис. 1, однією зі складових безпеки авіації є ЕнБ [8]. Так, в Концепції діяльності органів виконавчої влади у забезпеченні ЕнБ України [9] визначається, що енергетична безпека України є невід'ємною складовою національної та економічної безпеки і необхідною умовою існування та розвитку держави.

Забезпечення ЕнБ створює передумови для розвитку, а також самозахисту життєво важливих інтересів країни відносно ресурсного потенціалу, збалансованості й динаміки розвитку.

Мета: підвищення безпеки авіації шляхом забезпечення однієї з важливих складових - надійності електропостачання для авіапідприємств.

Постановка задачі: розкрити і показати місце ЕнБ в системі безпеки авіації.

ЕнБ України є невід'ємною складовою національної та економічної безпеки в т. ч. і безпеки авіації.

Відповідно до Закону України «Про енергозбереження» [10], раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) – досягнення максимальної ефективності використання ПЕР при існуючому рівні розвитку техніки та технології і одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє природне середовище.

Для країн забезпечених власними ПЕР, а саме до цієї групи відноситься Україна – вирішальним в забезпеченні ЕнБ є наступні фактори:

1. Спроможність країни виконувати свої функції, забезпечуючи необхідний обсяг постачань якісних ПЕР, стабільне функціонування та сталий прогресивний розвиток всіх галузей народногосподарського комплексу (наскільки це залежить від постачань ПЕР) та прийнятний рівень життя та праці населення;

2. Збалансованість реального потенціалу постачань енергоресурсів та попиту на них – добутку внутрішнього споживання та економічно обґрунтованого експорту, з деяким перевищенням вказаного потенціалу над попитом;

3. Наявність створених державою, суспільством, економікою сприятливих соціально-політичних, правових, фінансово-економічних та міжнародних умов для реалізації постачальниками та споживачами ПЕР своїх можливостей.

Головними складовими ЕнБ вважаються (рис. 2):

Енергозабезпечення – техніко-економічна складова, яка відображає енергозабезпечення споживачів і економіки держави в цілому ПЕР з пріоритетом енергетичної ефективності (обґрунтованість достатнього енергозабезпечення);

Енергетична незалежність – політико-економічна складова, яка відображає неможливість суттєвого внутрішнього та зовнішнього тиску на керівництво держави при формуванні та здійсненні політики держави, яке може впливати з енергетичної сфери;

Екологічна прийнятність – екологічна складова, яка відображає екологічний вплив енерговиробництва та енерговикористання;

Соціальна складова – яка відображає соціальну стабільність у сфері діяльності паливно – енергетичного комплексу.

Для стабілізації енергетики із кризового стану необхідні системні та скоординовані дії усіх гілок влади в рамках виваженої державної енергетичної політики [9,12].

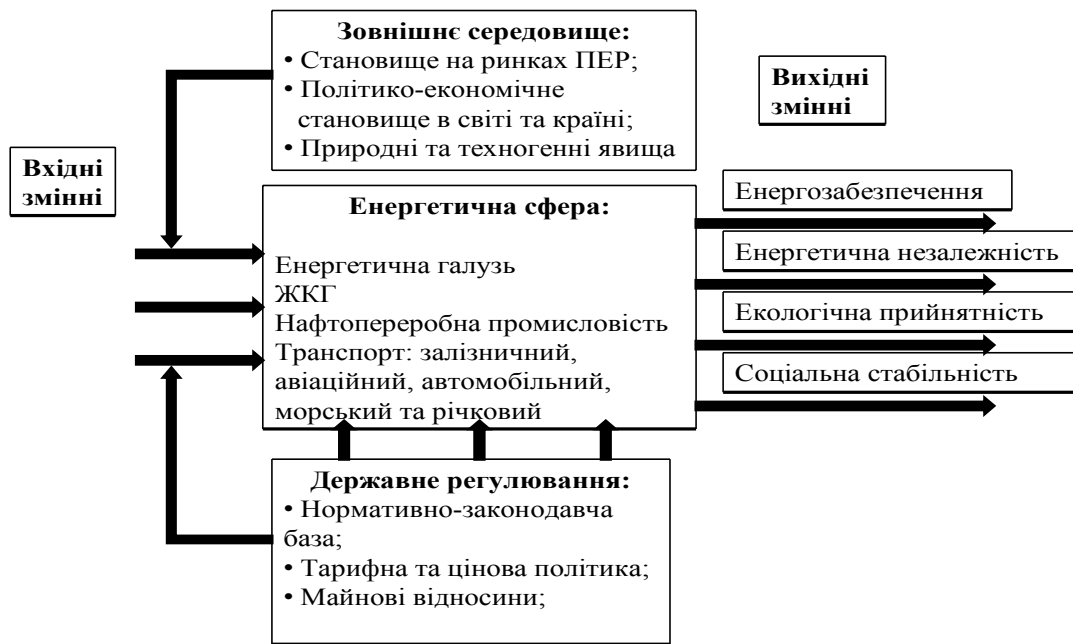


Рис. 2. Структура схема елементів ЕнБ

Використовуючи підхід до безпеки авіації як предмету системного аналізу, наведемо вищенаведені ознаки ЕнБ у вигляді структурної схеми (рис. 3)

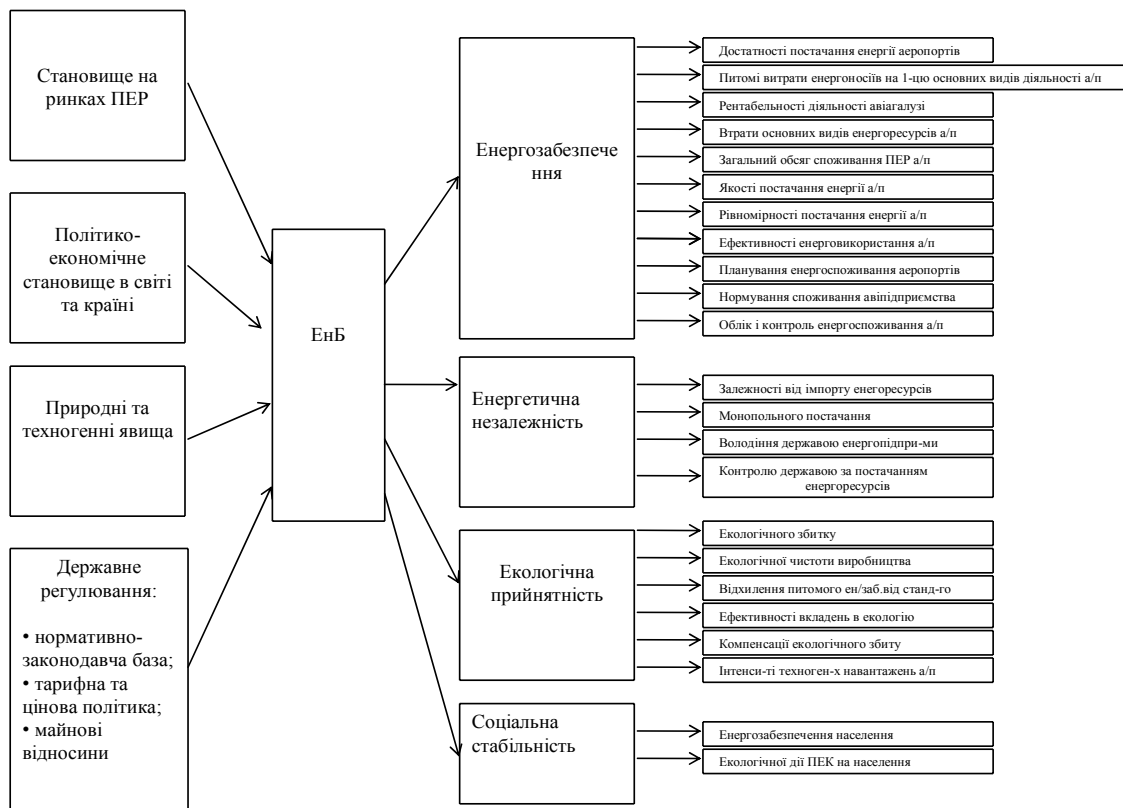


Рис. 3. Структура показників ЕнБ для авіаційної галузі

Електропостачання аеропортів здійснюється від централізованої державної енергетичної системи.

Споживачі електроенергії аеропорту розділяють на наступні групи.

1) споживачі, що безпосередньо забезпечують польоти літаків, радіозасоби і світлосигнальне устаткування систем посадки літаків, засоби навігації і радіолокації, контролю і УПР, об'єкти зв'язку і метеослужби;

2) електросилове устаткування пасажирських, службових і виробничих будівель, установок технічного обслуговування літаків на місцях стоянок і перонів;

3) внутрішні освітлювальні установки пасажирських, службових і виробничих будівель і споруджень аеропортів, житлових будинків і комунальних будівель;

4) зовнішнє освітлення доріг, проїздів, площ, місць відстою літаків, перону, складів, охоронне освітлення.

За родом струму [13] споживачі аеропортів поділяють на три групи:

1) від мережі змінного струму промислової частоти 50 Гц , напругою 12 - 380 В, 6 - 10 кВ;

2) від мережі змінного струму підвищеної частоти 400 Гц, напругою 115 В;

3) від мережі постійного струму напругою 6 - 220 В.

Розподіл потужності, що споживається за типами споживачого обладнання аеропорту, яке належить відповідним структурним підрозділам, наведено в таблиці.

Таблиця

Споживачі електроенергії

№ п/п	Тип енергетичного обладнання	Потужність, кВт	Частка, %
1	Енергогенеруюче обладнання	3136	100
2	Енергоспоживаюче обладнання	7789	100
2.1	Технологічне обладнання	2995	38,4
2.1.1	Радіотехнічні засоби	278	3,6
2.1.2	Світлосигнальні засоби	1358	17,4
2.1.3	Електрозварювання	112	1,4
2.1.4	Інші техпроцеси	1247	16
2.2	Електропривід	3150	40,5
2.2.1	Металообробка	253	3,3
2.2.2	Виробництво холоду	342	4,4
2.2.3	Вентиляція та конденсація	718	9,2
2.2.4	Перекачування питної води	33	0,4
2.2.5	Каналізація та очищення вода	209	2,7
2.2.6	Виробництво та передача тепла	839	10,7
2.2.7	Перекачування палива	81	1,1
2.2.8	Паливо заправлення	675	8,7
2.3	Системи освітлення	1644	21,3
2.3.1	Зовнішні системи освітлення	840	11,7
2.3.2	Внутрішні системи освітлення	804	11,2

До найбільш енергоємних служб аеропорту є база експлуатації радіотехнічного обладнання і зв'язку (БЕРТОЗ) та служба організації пасажирських перевезень (СОП). Впродовж року БЕРТОЗ здійснює забезпечення польотів ПК і виробничої діяльності аеропорту засобами радіотехнічного забезпечення і зв'язку, а СОП призначена для якісної організації управління пасажирським перевезеннями.

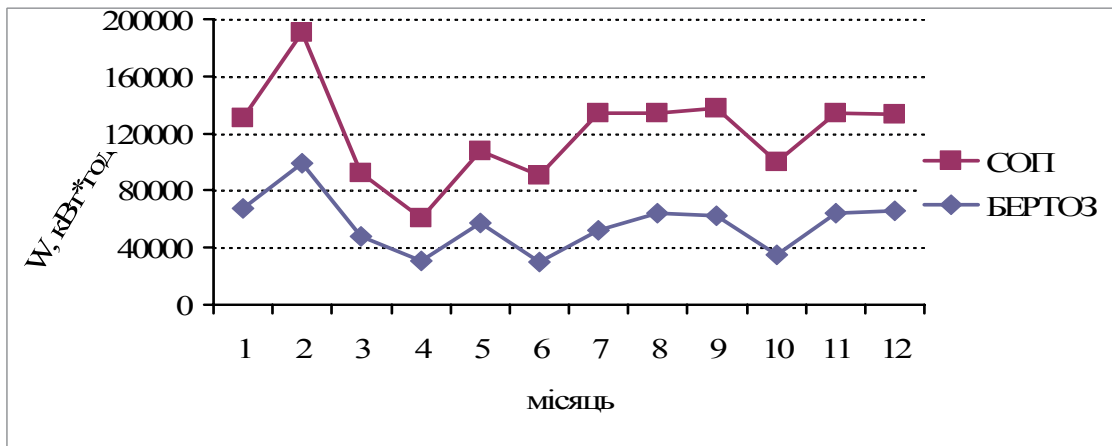


Рис. 4. Електроспоживання служб аеропорту «Сімферополь»

Реалізація політики економії ПЕР вимагає добре налагодженого механізму економічної оцінки досягнутого ступеня ефективності їх використання на всіх рівнях господарювання – окремих підприємств, регіонів тощо.

В зв'язку з цим перш за все необхідна розробка методології комплексної економіко-статистичної оцінки ефективності використання ПЕР. На рис. 5 наведено окремі складові системи управління процесом енергозбереження об'єктів аеропорту.

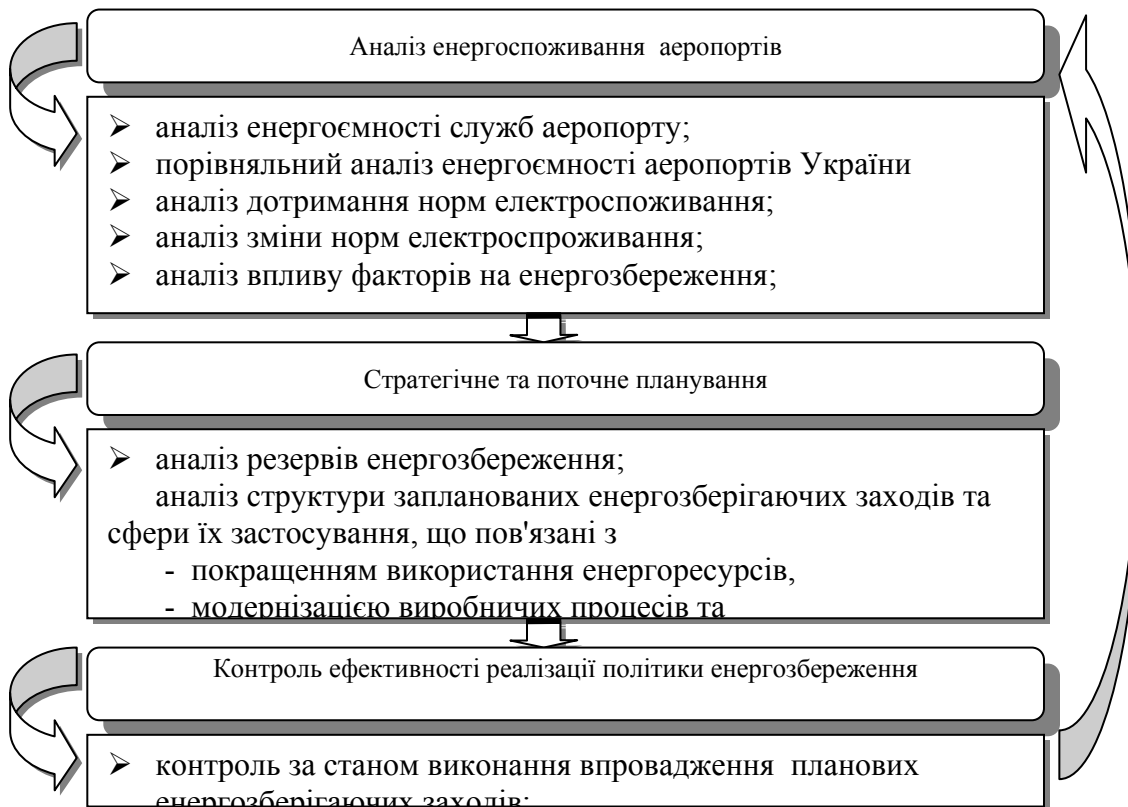


Рис. 5. Система управління енергозбереженням в аеропортах

Дослідження показників енергоємності продукції в динаміці (рік, квартал, місяць) дозволяє оцінити ефективність роботи по зниженню витрат ПЕР та інших чинників на підприємстві за попередні періоди, зокрема в порівнянні із середньогалузевими значеннями цих показників. Визначення причин конкретних напрямків зміни показників може дозволити зацентувати увагу на додатковій інформації, що сприятиме більш повній уяві про причини зменшення використання ПЕР та резерви

Висновки

1. Основними компонентами безпеки авіації є безпека польотів, авіаційна, екологічна і пожежна та енергетична безпеки. Нормальне функціонування цих компонент є гарантом безпечної діяльності авіації.

2. Енергетична незалежність є обов'язковою складовою енергетичної безпеки і повинна враховуватися в наукових дослідженнях та на практиці і, в першу чергу, при формуванні й здійсненні державної енергетичної і економічної політики та політики захисту національних інтересів й забезпечення безпеки.

ЕнБ – спроможність держави забезпечити максимально надійне, технічно безпечне, екологічно прийнятне та обґрунтовано достатнє енергозабезпечення економіки й населення, а також гарантованого забезпечення можливості керівництва держави у формуванні і здійсненні політики захисту національних інтересів у сфері енергетики без надмірного зовнішнього та внутрішнього тиску в сучасних та прогнозованих умовах.

Енергетична незалежність характеризує рівень самостійності держави в формуванні та ефективній реалізації своєї енергетичної політики та можливість прийняття стратегічних рішень без втручання та тиску

Список літератури

1. Безпека авіації / [В. П. Бабак, В. П. Харченко, В. О. Максимов та ін.]; За ред. В. П. Бабака. – К.: Техніка, 2004. – 583 с.: іл., табл.
2. Руководство по управлению безопасностью полетов [электронный ресурс]: Doc 9859 AN/460. Издание второе. / Международная организация гражданской авиации. – Монреаль 2009, 363 с. – Режим з доступу: <http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/> – Назва з екрану.
3. Ассамблея 36-я сессия: доклад технической комиссии [электронный ресурс]: Doc 9899, A36-TE, Монреаль, 18 – 27 сентября 2007 г. – 93 с. – Режим з доступу: <http://aviadocs.net/icaodocs/Docs/> - Назва з екрану.
4. Концепція Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2020 року [электронный ресурс]: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 5 березня 2008 р. № 506-р. – Режим з доступу: <http://www.wing.com.ua/content/view/3863/49/> – Назва з екрану.
5. Скрипник Ф. И. Системный подход к проблеме предотвращения авиационных происшествий в гражданской авиации: Учебное пособие. / Ф. И. Скрипник, Г. А. Суслова. – Киев, 1992. – 92 с. (Министерство гражданской авиации ; Киевский институт инженеров гражданской авиации).
6. Безопасность полетов летательных аппаратов: [Методические основы /ред. Стариков А. И.]. - Москва: Транспорт, 1988. – 158 с.
7. Зубков Б. В. Авиационное техническое обеспечение безопасности полетов: Учебное пособие для средних учебных заведений гражданской авиации. /Б. В. Зубков, Н. В. Аникин. – Москва: Воздушный транспорт, 1993. – 280 с.
8. Энциклопедия безопасности авиации / [Кулик Н. С., Харченко В. П., Луцкий М. Г., Кучер А. Г.]; под ред.. Кулика Н. С., - Киев: Техника, 2008. – 1000 с.
9. Шевцов А. І., Земляний М. Г., Бараннік В. О. та ін. Енергетична безпека України: стратегія та механізми забезпечення / За ред. А. І. Шевцова. – Дніпропетровськ: Пороги, 2002. – 264 с.
10. Україна. Закони. Про енергозбереження [Електронний ресурс]: Закон України: [прийнятий Верховною Радою України 01.07.94 р., № 74 94-ВР]. – К., 1994. – Режим доступу: Сторінка "Законодавство України" сайту Верховної Ради (<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=74%2F94-%E2%F0&p=1238362376963217>). – Назва з екрану.
11. Енергетична стратегія України до 2030 р. [Електронний ресурс]: [Затверджено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. № 145-р.]. – К., 2006. – 129 с. – Режим з доступу: <http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/ukrenergo/control/uk/archive/docview?typeId=44577>.- Назва з екрану.

12. Концепція Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки [Електронний ресурс]: схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 19 листопада 2008 р. N 1446-р – Режим доступу <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1446-2008-%F0> – Назва з екрану.

13. Величко Ю.К. Электроснабжение аэропортов: Учебное пособие/ Ю. К. Величко – К.: КИИГА, – 1996. – 312 с.

METHODICAL QUESTIONS OF POWER SAFETY OF UKRAINIAN AIRPORTS

V. P. Rozen, N. P. Sokolova, O. E. Prokopenko

Considered analysis of methodical aspects power safety of airports. Actuality of active introduction of energykeeping activity is rotined. Control system by an energy-savings is offered in airports, that allows to estimate efficiency of work on the cost cutting fuel – power resources (FPR) with the purpose of exposure of diminishing reasons the uses of FPR, which are the mortgage of effective work of power safety for airports.

Поступила в редакцию 08.12 2010 г.