ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АЕРОПОРТІВ – СКЛАДОВІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МУНІЦИПАЛІТЕТІВ

АГЄЄВА Г. М.
Національний авіаційний університет, Київ, Україна
СТРЕЛКОВА Г. Г.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Реалізація цілей сталого розвитку населених пунктів до 2030 року передбачає диверсифікацію постачання первинних енергетичних ресурсів, перехід на відновлювальні джерела енергії, зниження негативних впливів на довкілля. Для їх досягнення на рівні муніципалітетів впроваджуються системи енергетичного менеджменту (СЕМ), формуються громадські інституції, реалізуються інвестиційні проекти, поширюються світові практики [1, с.130].

Відносно населених пунктів аеропорти розглядаються як складові зовнішніх транспортних систем локального, регіонального та світового рівнів, які, у свою чергу, є джерелами стабільно агресивних впливів на прилеглі території, міські ландшафти та ін., зокрема, викидів вуглецю (CO_2) [2, с.85]. З економічної точки зору аеропорти є важливими двигунами економічного зростання регіонів та зайнятості населення; опорними точками глобальних виробничих систем та потужними вузлами розвитку локального бізнесу, пов'язаного з усіма видами діяльності, включаючи авіаційну та неавіаційну складові. Разом з тим, вплив таких формувань на розташовані поруч муніципалітети крім економічних переваг несе посилення навантаження на навколишнє середовище.

Сучасні тенденції розвитку аеропортів дозволяють розглядати їх як нові за формами результати урбанізації, які виконують роль місто формувальних центрів. Однією з існуючих концепцій розвитку аеропортів передбачається поширення серед них бізнес моделі, яка перетворює аеропорти в аеротрополіси або міста-аеропорти. Така трансформація вже відбувається у багатьох великих аеропортах, змінюючи їх не лише просторово, а й функціонально, внаслідок розширення неавіаційної складової їх діяльності (готелі, конференц-зали, виставкові центри, транспортна інфраструктура тощо). Ефективне та стале функціонування останніх залежить від багатьох факторів, зокрема, містобудівних, економічних, експлуатаційних, екологічних [3, с.288; 4, с.17]. До ключових показників цих утворень слід віднести: розміри зон впливу на розвиток територій в радіусі до 5-30 км, здебільше вздовж розвинутих транспортних коридорів; кількість людей, які водночас перебувають або можуть перебувати на території впливу (працівники, пасажири, відвідувачі,

мешканці житлових зон та ін.), яка може досягати показників чисельності населення малих та середніх населених пунктів [3, с.290]; участь у формуванні системи мультимодальних перевезень пасажирів, вантажів та ін.; розширення спектру додаткових послуг, які надаються авіапасажирам та відвідувачам аеропортів (до 200-250 видів у провідних європейських та азійських аеропортах), та, як наслідок, зростання частки доходів від неавіаційної діяльності – до 46 % від загальних доходів аеропортів [5, с.397]

Для України декарбонізація аеропортів (зниження викидів CO_2) – завдання найближчого часу. По-перше, повинні бути вирішені відповідні завдання Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, зокрема, напрямку «Безпечний для суспільства, екологічний та енергоефективний транспорт». По-друге, потребують виконання відповідні глобальні зобов'язання щодо реалізації довготривалої стратегії переходу ЄС до клімат-нейтральної економіки у період до 2050 року. Тобто, авіація – складова системи мобільності населення – повинна впровадити ефективні системи організації та управління, альтернативні види авіаційного палива, тощо; реалізувати відповідні містобудівні та інфраструктурні проекти.

Метою роботи є визначення інституціонального середовища для декарбонізації та підвищення енергетичної ефективності аеропортів у сучасних умовах як складової сталого розвитку прилеглих до них муніципалітетів.

Системний підхід до організації діяльності сталих аеропортів слід розглядати як взаємодію інституціональної, управлінської, технологічної і технічної складових [2, с.87]. Декарбонізацію та енергетичну ефективність авіаційної галузі, у більшості випадків, пов'язують з підвищенням ефективності експлуатації повітряних суден та оптимізацією режимів польотів. Однак збільшення обсягів перевезень пасажирів і вантажів суттєво впливає на рівень енергоспоживання аеропортів як об'єктів інфраструктури авіаційного транспорту. Причиною цього є висока енергоємність терміналів, аеродромних та інших об'єктів і процесів наземної інфраструктури, пов'язаних з обслуговуванням повітряних суден, вантажу та наданням послуг авіапасажирам [2, с.86]. Попит сучасних аеропортів на електричну та теплову енергію при експлуатації наземних споруд і обслуговуванні авіаперевезень за обсягами дорівнює енергетичним потребам невеликих міст [3, с.290].

Внаслідок широкого спектру діяльності сталих аеропортів формування політики декарбонізації, визначення стратегії, обрання напрямків та планування заходів щодо скорочення викидів CO_2 і підвищення енергетичної ефективності мають ґрунтуватися на певних інституціональних засадах. Саме останні дозволяють прийняти відповідні управлінські рішення та обрати інструменти, необхідні для їх досягнення. До найбільш вагомих кроків, що формують

інституціональне середовище з декарбонізації та енергоефективності аеропортів впродовж останнього десятиліття, слід віднести **такі ініціативи.**

1. Вуглецева акредитація аеропортів. У 2009 році Міжнародною радою аеропортів Європи була заснована відповідна Програма (Airport Carbon Accreditation), яка є єдиним інституціонально-затвердженим стандартом сертифікації управління викидами CO_2 для аеропортів [4, с.18]. За Програмою аеропорти можуть вирішувати завдання щодо зменшення викидів CO_2 різними способами. Значна увага приділяється підвищенню рівня екологічності авіаційного транспорту. Декарбонізація стосується вдосконалення технологій виробництва літаків, авіаційного палива, реорганізації режимів експлуатації повітряних суден, транспортної інфраструктури, будівель та споруд аеропортів, об'єктив неавіаційної діяльності, тощо.

Внаслідок широкого спектру можливих дій та оцінки їх результатів акредитація здійснюється за чотирма рівнями. За офіційними даними на 20.07.2020 року у програмі беруть участь 312 аеропортів 71 країни світу (44,7 % загального обсягу пасажиро перевезень). Лідерами програми є 157 європейських аеропортів (66,6% загального обсягу пасажиро перевезень). Серед них вуглецево нейтральними є 51 аеропорт (рівень «3+»); 15 аеропортів акредитовані за рівнем «3» (оптимізація) ; 38 аеропортів – за рівнем «2» (скорочення); 53 аеропорти – за рівнем «1» (відображення). Акредитація за рівнями «3», «3+» свідчить про те, що до скорочення викидів CO_2 у 66 аеропортах залучені й сторонні організації, зокрема, постачальники неавіаційних послуг. На території країн колишнього СНД лише чотири країни – Вірменія, Латвія, Литва, Естонія – впроваджують низьковуглецеву політику, де акредитовані 6 міжнародних аеропортів, які поки ще реалізують лише початкові етапи без участі постачальників неавіаційних послуг.

2. Компенсація та скорочення викидів CO2 для міжнародної авіації. У в 2016 році на 39-й сесії Асамблеї ICAO була прийнята система CORSIA **(**Carbon Offsetting Scheme for International Aviation), як ринково-орієнтований інструмент для сприяння прихильності авіаційної галузі до вуглецевого нейтрального зростання. Авіакомпанії, починаючи з 2021 року, зобов'язані добровільно купувати квоти на викиди CO2 для компенсації обсягів їх зростання. Компенсація буде забезпечуватися шляхом впровадження проектів зі скорочення викидів вуглецю в країнах, що розвиваються. До участі у CORSIA долучилися більше ста країн, зокрема, Україна. Базовий етап впровадження системи припадає на 2019 – 2020 роки.

3. Впровадження системи енергетичного менеджменту (СЕМ). Найбільш дієвим інструментом підвищення енергетичної ефективності аеропортів є впровадження стандарту ISO 50001:2018 «Система енергетичного

менеджменту. Вимоги та керівництво з використання». На цей час стандарт ще не набув широкого розповсюдження в авіаційному секторі. На початку 2014 року існувало лише 19 аеропортів у 9 країнах світу Європейського, Азійсько-Тихоокеанського та Азійського макрорегіонів, в яких до певної міри діяла СЕМ [6, с.126-128]. У США він був уперше впроваджений лише у 2016 році в аеропорту Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport (ATL).

У Китаї ефективність впровадження СЕМ оцінена для двох міст-аеропортів – Shenzhen Airport Group Co. Ltd (2018 рік), Guangzhou Baiyun International Airport co. Ltd (2019 рік).

Поширення практики інвестиційних проектів. Для вирішення питань енергозбереження об'єктами неавіаційної діяльності може бути використаний позитивний досвід впровадження на рівні муніципалітетів інвестиційних проектів, накопичений в Україні впродовж 2000 – 2019 років [4, с.28; 7, с.149].

Втім сьогодні аспекти декарбонізації та підвищення енергетичної ефективності аеропортів слід розглядати в умовах кризи внаслідок пандемії COVID-19. Поряд зі скороченням і навіть припиненням авіаперевезень у багатьох країнах світу, зниженням загальних доходів та збереженням високих постійних витрат на утримання та експлуатацію інфраструктурних об'єктів, криза також призвела до скорочення викидів CO_2 та інших форм навантаження на навколишнє середовище. Однак поновлення діяльності аеропортів у другій половині 2020 року знов актуалізує питання їх низько вуглецевого розвитку. кризовий період може бути використаний та використовується окремими аеропортами для продовження практики розвитку екологічним, соціальним та економічно стійким шляхом. Тому у провідних аеропортах світу триває практика залучення широкомасштабних інвестицій у проекти з відновлюваної енергетики зі створенням аеропортових сонячних електростанцій для електрозабезпечення пасажирських терміналів та прилеглих муніципалітетів.

Висновки

1. Енергоефективність життєдіяльності, поліпшення екологічної ситуації сучасних міст – це запорука сталого розвитку не тільки країни, але й світу в цілому. До реалізації відповідних стратегічних завдань залучені й аеропорти.

2. Інституціональне середовище з декарбонізації та енергоефективності аеропортів формується трьома основними складовими: Системою компенсації та скорочення викидів CO_2 для міжнародної авіації (CORSIA), Програмою вуглецевої акредитації аеропортів (Airport Carbon Accreditation), стандартом ISO 50001:2018 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та керівництво з використання». У контексті кризи також посилюється важливість скорочення енергетичних витрат аеропортів, яке може бути досягнене завдяки підвищенню

їх енергоефективності шляхом впровадження систем енергетичного менеджменту та їх сертифікації згідно з вимогами стандарту ISO 50001:2018.

3. Незважаючи на кризу авіаційної галузі, декарбонізація залишається глобальним трендом, що визначає цілі та завдання у розвитку аеропортів. Аеропорти продовжують впровадження проектів, спрямованих на декарбонізацію для досягнення системного та довгострокового ефекту щодо зменшення викидів CO_2. З економічної точки зору такі проекти можуть розглядатися як інструменти підтримки бізнес-діяльності як аеропортів, так навколишніх муніципальних утворень.

Література :

1. Іншеков Є. М., Стрелкова Г. Г., Дробаха О. С. Інституціональні аспекти підвищення енергоефективності об'єктів муніципальної сфери в контексті сталого розвитку. *Реконструкція житла*. 2010. Вип. 12. С.128-138. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/recj_2010_12_16 (дата звернення: 05.08.2020).

2. Strelkova G, Agieieva G. System approach towards enhancement of airports' energy efficiency. *Transport engineering and management*: Proceedings of the 17th Conference for Junior Researchers «Science – Future of Lithuania», 8 May 2014, Vilnius, Lithuania. Vilnius, 2014. P.85-89. URL: http://jmk.transportas.old.vgtu.lt/index.php/conference/2014/paper/view/401.html (дата звернення: 05.08.2020).

3. Стрелкова Г. Г., Агєєва Г. М. Енергетична ефективність аеропортів у рамках концепції «місто – аеропорт». *Енергоефективність в будівництві та архітектурі*. 2014. Вип. 6. С.288-294. URL: http://repositary.knuba.edu.ua:8080/xmlui/handle/987654321/949 (дата звернення: 05.08.2020).

4. Агєєва Г. М. Декарбонізація діяльності аеропортів. Проблеми розвитку міського середовища. 2019. Вип.1. С.16-32. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Prms_2019_1_4 (дата звернення: 05.08.2020).

5. Павелко В. Ю. Розвиток неавіаційної діяльності аеропортів України. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2017. Вип.17. С.397-399. URL: http://global-national.in.ua/archive/17-2017/84.pdf (дата звернення: 05.08.2020).

6. Strelkova G. G., Agieieva G. M. Analysis of implementing the ISO 50001:2011 standard in aviation segment of transport economy sector. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. 2014. №799. С.122-128. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPP_2014_799_21 (дата звернення: 05.08.2020).

7. Онищук Г. І., Агєєва Г. М., Лантух Н. М. Аналіз результатів реалізації проекту з енергозбереження в адміністративних та громадських будівлях м. Києва. Реконструкція житла. 2004. Вип.5. С.148-157. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/recj_2004_5_25 (дата звернення: 05.08.2020).