

УДК 711

DOI <https://doi.org/10.32782/apcmj.2024.4.13>**Степанчук Олександр Васильович,**

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних технологій будівництва
факультету наземних споруд та аеродромів,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,
просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2822-3471>
E-mail: oleksandr.stepanchuk@npp.nau.edu.ua

Омельяненко Максим Вікторович,

доктор технічних наук, доцент,
професор кафедри архітектури та просторового планування
факультету наземних споруд та аеродромів,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,
просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5692-8890>
E-mail: maksym.omelianenko@npp.nau.edu.ua

Лапенко Олександр Іванович,

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних технологій будівництва
факультету наземних споруд та аеродромів,
Державний університет «Київський авіаційний інститут»,
просп. Любомира Гузара, 1, м. Київ, 03058, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2029-0792>
E-mail: oleksandr.lapenko@npp.nau.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ПРИВОКЗАЛЬНИХ ПЛОЩ НА ТЕРИТОРІЇ АЕРОПОРТІВ

***Анотація.** Мета дослідження полягає в аналізі вітчизняного досвіду щодо планувальних рішень привокзальних площ аеропортів і їх впливу на рух пішоходів і транспортних потоків. У статті подано типові схеми привокзальних площ українських аеропортів за формою ділянки й розташуванням під'їзних доріг до площ.*

Розглянуто напрями вдосконалення та розвитку пішохідного і транспортного руху на привокзальних площах аеропортів.

Подано узагальнені результати схем планувальних рішень привокзальних площ аеропортів і визначено напрями вдосконалення заходів з організації руху пішоходів і транспортних засобів на території аеровокзальних комплексів.

Аналіз поточних планувальних рішень привокзальних площ аеропортів дав змогу сформуванню їх класифікацію за формою площі й виділити типові схеми привокзальних площ за розташуванням під'їзної дороги до самої площі.

Аналіз і дослідження планувальних рішень привокзальних площ на території аеровокзальних комплексів дав змогу виявити, що формування транспортно-пересадочних вузлів відбувається переважно на базі привокзальних площ.

Дослідження планувальних рішень привокзальних площ на території аеропортів виявило, що їх оптимальна планувальна організація сприяє підвищенню ефективності обслуговування пасажирів, зменшенню часу пересування й підвищенню рівня задоволення послугами аеропорту.

Проаналізовано методіку розрахунку рівня обслуговування пішоходів, яка дала б змогу вдосконалити функціонування привокзальних площ із визначенням оптимальних параметрів пішохідних шляхів на території аеровокзальних комплексів. У цій методиці розраховуються мінімальні вимоги щодо пропускної здат-

ності пішохідних шляхів. Ці вимоги призначені для визначення мінімальної ширини пішохідної зони, необхідної для безпечного та зручного руху людей.

Ключові слова: аеропорт, привокзальна площа, пішохідний потік, транспортний потік, пішохідний рух, транспортний рух, транспортний засіб, транспортний вузол.

Stepanchuk Oleksandr, Omelyanenko Maxim, Lapenko Oleksandr. STUDY OF PLANNING DECISIONS OF TERMINAL AREAS ON THE TERRITORY OF AIRPORTS

Abstract. The aim of the study is to analyze the domestic experience regarding the planning solutions of airport forecourts and their impact on pedestrian and transport flows. The article presents typical schemes of Ukrainian airport forecourts by the shape of the site and the location of access roads to the forecourts.

Directions for the improvement and development of pedestrian and transport movements in the airport forecourts are considered.

The article provides generalized results of planning solutions for airport forecourts and identifies directions for improving measures for organizing the movement of pedestrians and vehicles in the areas of airport complexes.

The analysis of current planning solutions for airport forecourts allowed for their classification by the shape of the forecourt and highlighted typical schemes based on the location of the access road to the forecourt itself. The conducted analysis and research of planning solutions for airport forecourts on the territory of airport complexes revealed that the formation of transport interchange hubs mainly occurs based on forecourts.

The study of planning decisions of station areas on the territory of airports established that their optimal planning organization contributes to increasing the efficiency of passenger service, reducing travel time and increasing the level of satisfaction with airport services.

The method of calculating the level of pedestrian service was analyzed, which allowed to improve the functioning of the station areas with the determination of the optimal parameters of pedestrian paths on the territory of the airport complexes. This methodology calculates the minimum requirements for the capacity of footpaths. These requirements are intended to determine the minimum width of the pedestrian zone necessary for the safe and convenient movement of people.

Key words: airport, station area, pedestrian flow, traffic flow, pedestrian traffic, transport traffic, vehicle, transport node.

Вступ. Авіаційні перевезення відіграють важливу роль у забезпеченні мобільності населення, розвитку міжнародної торгівлі й туризму. Щороку кількість пасажирів, які користуються послугами аеропортів, невідомо зростає, що ставить перед авіаційними хабами нові виклики щодо забезпечення ефективного та комфортного обслуговування. Одним із ключових складників цього процесу є організація заходів з обслуговування людей на території аеровокзальних комплексів.

Удосконалення транспортного процесу, забезпечення якості обслуговування й підтримки мобільності населення є дуже важливим аспектом розвитку транспортних вузлів на території аеропортів. Сьогодні функціонування більшості аеровокзальних комплексів характеризується значними витратами часу пасажирів під час пересадки, а також скупченням транспортних засобів на зупиночних пунктах, що призводить до збільшення навантаження на довкілля й зниження безпеки виконання транспортних операцій.

Планувальне рішення будівлі аеропорту має забезпечувати зручний, безпечний і швидкий доступ лише до повітряних транспортних засобів, а й до різних видів наземного пасажирського транспорту, включно з таксі, автобусами, приватними автомобілями й іншими засобами пересування. Невдало сплановані привокзальні площі можуть стати причиною заторів, затримок, незручностей і навіть небезпеки для пасажирів.

Тому важливо дослідити наявні проблеми та впровадити планувальні рішення, які сприятимуть оптимізації пасажиропотоків, зменшенню часу на пересування й підвищенню загального рівня задоволеності пасажирів.

У сучасному світі аеропорти є важливими транспортними вузлами, які обслуговують мільйони пасажирів щорічно. Зростання обсягів авіаперевезень створює значний тиск на інфраструктуру аеропортів, зокрема на привокзальні площі, які є першою точкою контакту пасажирів з аеропортом. Ефективність обслуговування пасажирів значною мірою

залежить від планувальних рішень, прийнятих щодо організації цих площ. Невдалі планувальні рішення можуть призвести до заторів, незручностей для пасажирів, збільшення часу на пересування та зниження загального рівня задоволеності послугами аеропорту.

Основними питаннями вдосконалення планувальних рішень є визначення оптимальних розмірів привокзальних площ, які б забезпечували високу ефективність обслуговування пасажирів, зменшували час перебування на привокзальних площах і підвищували комфорт пасажирів.

Для вдосконалення інженерно-планувальних рішень аеровокзальних площ необхідно враховувати різні аспекти, такі як рух транспортних засобів, пішохідні потоки, розташування зупинок громадського транспорту, стоянок таксі, паркувальних зон та інших інфраструктурних елементів.

Таким чином, постає питання: які саме планувальні рішення є найбільш ефективними в організації привокзальних площ аеропортів і будуть сприяти підвищенню якості обслуговування пасажирів? Відповідь на це питання вимагає проведення комплексних досліджень та аналізу наявних підходів до планування привокзальних площ в умовах обсягів пасажиропотоку, що зростають.

Матеріали та методи. Сьогодні містобудівна наука містить достатню кількість нормативних документів, посібників і методичних рекомендацій для проектування аеровокзальних комплексів, у тому числі й привокзальних площ на території аеропортів. Але все ж вони є застарілими. Найбільш відомі рекомендації з проектування привокзальних площ в аеропортах, які впроваджені в дію у 80–90-х роках минулого століття, не можуть повністю відповідати вимогам сучасного проектування, тому що змінилися вимоги до якості обслуговування населення, а також збільшилась інтенсивність руху пасажирського транспорту в містах і на територіях аеропортів.

Однак окремою групою можна виділити дослідження, де привокзальні площі розглядаються в контексті аеровокзального комплексу. Результати таких досліджень відображено в працях таких науковців, як Анна Гаррісон

[1], Сара Н. Шучі [2], М.Б. Касім [3; 4]. Аналіз теоретичних джерел дав змогу виділити такі проблеми проектування й формування привокзальних площ, як специфіка проектування зупиночних пунктів на привокзальних площах аеропортів і концептуальні засади формування аеропортового середовища транспортних вузлів.

Стаття має на меті дослідити вплив планувальних рішень привокзальних площ на ефективність обслуговування пасажирів в аеропортах. У роботі розглянуто сучасні підходи до планування й організації привокзальних територій, проаналізовано наявні проблеми та надано рекомендації щодо покращення їхньої функціональності. Особлива увага приділятиметься досвіду провідних світових аеропортів і можливості адаптації їхніх рішень у контексті українських реалій.

Результати. Привокзальна площа (далі – ПП) є одним із основних складових елементів аеровокзального комплексу аеропорту, пунктом для пересадки пасажирів між різними видами транспорту, в основному між пасажирським наземним і повітряним.

Тому інженерно-планувальна організація привокзальних площ аеропортів є важливим складником у забезпеченні умов ефективного обслуговування пасажирів. Привокзальні площі містять такі елементи, як зупинки громадського транспорту, стоянки таксі, паркувальні зони, пішохідні переходи, місця висадки й посадки пасажирів, а також зони для посадки висадки пасажирів із приватних автомобілів. Планування цих елементів має враховувати кілька важливих аспектів для досягнення максимальної ефективності та зручності.

Зручний доступ до транспорту. Привокзальні площі повинні забезпечувати легкий доступ до різних видів транспорту, таких як автобуси, таксі, орендовані автомобілі та приватні транспортні засоби. Це зменшує час очікування й пересування пасажирів, що сприяє підвищенню якості їх обслуговування.

Розділення транспортних потоків. Одним із ключових аспектів максимальної ефективності й зручності є розділення транспортних потоків для запобігання заторам

і небезпекам для пішоходів і транспорту, зокрема створення окремих зон для громадського транспорту, таксі, приватних автомобілів і службових транспортних засобів.

Зручні пішохідні маршрути. Безпечні та зручні пішохідні маршрути є необхідними для забезпечення комфортного пересування пасажирів. Пішохідні переходи повинні бути добре марковані й обладнані засобами для безпеки, такими як світлофори, пандуси для інвалідних візків та інші допоміжні засоби.

Оптимізація паркувальних зон. Паркувальні зони повинні бути розташовані так, щоб забезпечувати зручний доступ до терміналів аеропорту. Вони повинні мати як короткострокові паркувальні місця для висадки й посадки пасажирів, так і довгострокові паркувальні зони для тих, хто залишає свої автомобілі на тривалий період.

Урахування обсягів пасажиропотоку. Планування привокзальних площ повинно враховувати прогнозовані обсяги пасажиропотоку, що дасть змогу уникнути перевантаження інфраструктури в пікові періоди. Для цього можуть використовуватися моделювання пасажиропотоків та аналітичні інструменти.

Використання сучасних технологій. Сучасні технології, такі як системи автоматизованого керування рухом, електронні табло з інформацією про транспортні засоби й мобільні додатки для навігації, можуть значно підвищити ефективність обслуговування пасажирів на привокзальних площах.

Екологічні аспекти. Важливо враховувати екологічні аспекти під час планування привокзальних площ. Використання екологічно чистого транспорту, створення зелених зон і системи для збирання й утилізації відходів сприяють зниженню негативного впливу на навколишнє середовище.

Привокзальна площа прилягає до споруди аеровокзалу та з'єднується з населеними пунктами під'їзними шляхами й магістральними вулицями та дорогами.

Важливими елементами привокзальних площ є протяжність фронтів висадки-посадки пасажирів наземного транспорту. Їх довжини залежать від пропускної спроможності аеровокзалу. Малі аеровокзали пропускною спроможністю до 400 пас/год мають довжину зони висадки-посадки 15–50 м; великі та найбільші аеровокзали – 70–200 м відповідно (аеропорт «Бориспіль», термінал D, F, B; аеропорт «Львів»).

Виходячи з твердження, що привокзальна площа є обмінним пунктом пересадки пасажирів, можна констатувати, що більшу площу її території займають короткострокові й довгострокові автостоянки для приватного та громадського транспорту, стоянки для співробітників і паркувальні місця для зони оренди автомобілів.

Проектування привокзальної площі потребує певних відомостей у нормуванні допустимих параметрів ділянок. Сьогодні в Україні відсутні нормативні документи, які стосуються саме формування привокзальної площі. Але поряд із цим є нормативна база щодо вокзальних комплексів та зупинних пунктів. З огляду на те що принципи функціонування вокзалу й аеровокзалу є дещо схожими, можна проаналізувати норми ГБН В.2.3-37472062-2:2013 [5] для подальшого розрахунку та визначення необхідних параметрів привокзальної площі (таблиця 1).

Ширина тротуарів уздовж фасаду пасажирської будівлі з боку площі наведена в таблиці 2. З огляду на те що на привокзальній площі пасажири рухаються з багажем, то ширини для однієї смуги руху 0,75 м може бути замало. Тому є актуальним визначення

Таблиця 1

Класифікація вокзалів за місткістю й площею [5]

Групи вокзалів за місткістю	Розміри площі (мінімальні), м ²	Місткість вокзалу, пас.
Малі	3000	50, 100, 150 та 200
Середні	7000	від 200 до 700 включно
Великі	10000	від 700 до 1500 включно
Дуже великі	12500	понад 1500

Таблиця 2

Ширина тротуарів уздовж фасаду пасажирської будівлі з боку площі [5]

Групи вокзалів за місткістю	Ширина, м
Малі	менше ніж 3,0 м
Середні	не менше ніж 4,5 м
Великі	не менше ніж 6,0 м
Дуже великі	не менше ніж 6,0 м

габаритів і параметрів пішохідних шляхів, тротуарів і місць скупчень пасажирів на зупинках на території аеровокзальних комплексів.

Привокзальні площі за своєю конфігурацією можуть мати різноманітні форми ділянки. Найбільш поширеною конфігурацією привокзальної площі є прямокутна зі співвідношенням сторін 1:2.

Досліджуючи привокзальні площі українських аеропортів, можна визначити форми їхніх ділянок (таблиця 3): трапецієвидна (аеропорт «Львів» ім. Данила Галицького), прямокутна (аеропорти «Харків», «Одеса», «Бориспіль» (термінали F, B) і лінійна (аеропорт «Бориспіль» (термінал D)). З усіх вищезазначених форм привокзальних площ найбільш функціональною та оптимальною є прямокутна, тому що вона може забезпечити найкоротший шлях руху людей від аеровокзалу до вибраного виду транспорту.

Продовжуючи аналіз планувальної організації привокзальних площ вітчизняних аеропортів, варто виділити їхні типові схеми планування за розташуванням під'їзної дороги до площі (таблиця 3). З огляду на транспортний рух і планувальну структуру аеровокзального комплексу, привокзальні площі можна поділити на дві групи за розташуванням під'їзної дороги до фронту висадки-посадки пасажирів перед аеровокзалом: транзитні й тупикові.

1. Привокзальні площі з транзитними автомобільними дорогами або вулицями, крім обслуговування пасажирів, які відлітають і прилітають літаком, пропускають різні транзитні потоки пасажирського й вантажного транспорту. Прикладом такого типу площ є аеропорт «Бориспіль» (термінали D та B). Транзитний пасажирський транспорт винесено на сусідні полоси руху біля привокзальної площі. Додаткове завантаження створює

вантажний автотранспорт, який обслуговує товарні й поштові термінали.

2. Привокзальні площі тупикового типу обслуговуються лише пасажирським транспортом, що має тут кінцевий пункт призначення. Прикладами такого типу є аеропорт «Бориспіль» (термінал F), аеропорт «Київ» (термінал A), аеропорт «Одеса».

Недоліками площ із транзитним рухом транспорту є позбавлення пасажирів низки зручностей і створення небезпеки руху транспорту й пішоходів. Зокрема, це можна прослідкувати в терміналі D аеропорту «Бориспіль», де аеровокзал побудували поблизу транзитного руху, так створюючи довгу протяжність фронту з видовженими в плані формами паркувальних майданчиків. Але разом з тим видовжена форма привокзальної площі скорочує шлях від терміналу до зупинок громадського транспорту.

Площі кінцевого типу руху транспорту також мають свої недоліки, які переважно виражені в нерозподіленні привокзальної площі на зони прибуття й зони відправлення пасажирів. Так, наприклад, термінал F аеропорту «Бориспіль» (рис. 1) має спільний транспортний шлях по периметру привокзальної площі, по якому рухаються як пасажирів, що прибувають, так і ті, що відлітають. Це планувальне рішення створює завантаженість і перетин транспортних і пішохідних потоків.

Підсумовуючи вище проаналізовані планувальні рішення привокзальних площ, можемо дати рекомендації щодо їхньої раціональної функціонально-планувальної організації. Тому, повертаючись до питання розподілення пішохідних і транспортних потоків на привокзальних площах, складемо перелік таких заходів:

– влаштування пішохідної зони по периметру привокзальної площі;

Таблиця 3

Типові схеми привокзальних площ за розташуванням під'їзної транспортної дороги до площі

Тип	Приклади	Варіанти планувальних рішень привокзальних площ	
Транзитний	Аеропорт «Бориспіль» (термінал D, B)		
Тупиковий	Аеропорт «Бориспіль» (термінал F), аеропорт «Київ», аеропорт «Одеса»		

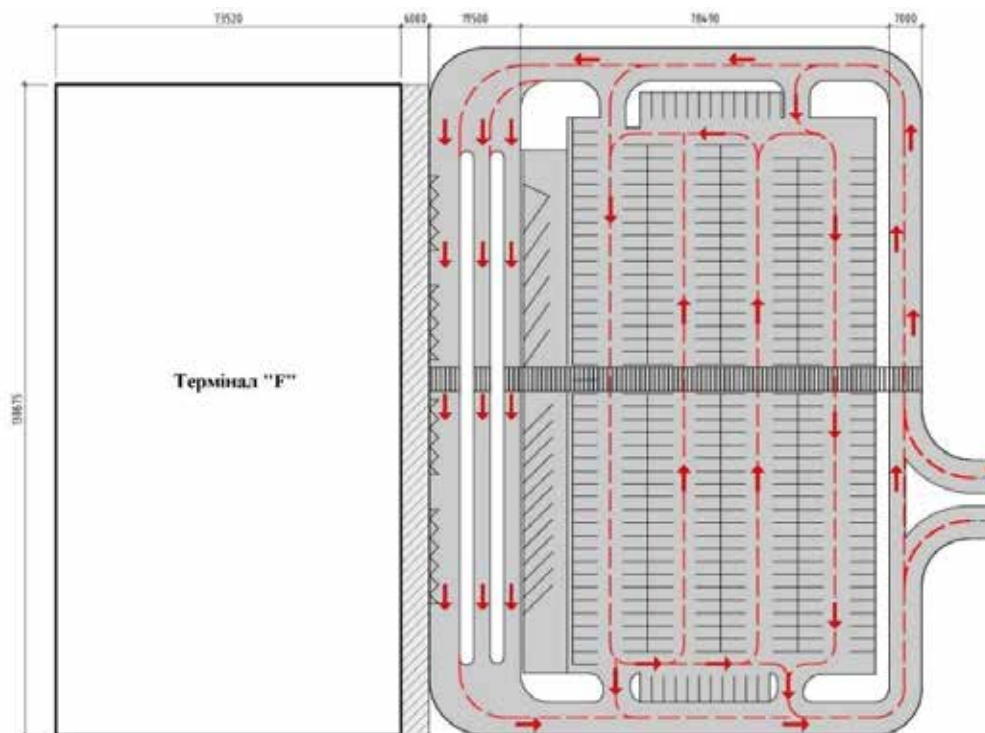


Рис. 1. План привокзальної площі терміналу F аеропорту «Бориспіль»

– планування пішохідної зони півострівного типу в центральній частині привокзальної площі, що розподілить площу на зону прибуття й відправлення;

– організація руху пішоходів і транспорту у двох або декількох рівнях із використанням тунелів, естакад та інших споруд для розподілення їхніх потоків;

– транзитні засоби для посадки й висадки пасажирів повинні бути розташовані ближче до входу в аеровокзал;

– рух громадського пасажирського транспорту має бути відокремленим від легкового автомобільного руху.

Актуальним аспектом удосконалення руху пішохідного та транспортного потоку є планування функціональних схем привокзальних площ кінцевого (тупикового) і транзитного руху (рис. 2, 3). Важливим пунктом організації площ є створення пішохідного простору по їхніх центральних зонах, який розподілить один від одного площу прибуття й відправлення пасажирів (рис. 2). Таке зонування створить сприятливі умови для функціонування транспорту, покращить якість обслуговування пасажирів.

Взявши до уваги наукові дослідження, проведені вітчизняними й іноземними фахівцями, виконані проєктні роботи й техніко-економічні розрахунки [1–4, 6–12], можемо стверджувати, що підвищення ефективності функціонування привокзальних площ аеропортів можливе шляхом удосконалення системи управління та розділення пішохідних потоків на пасажирів, що прибувають, і тих, що відбувають. Таке рішення може бути досягнуто шляхом поділу площі на дві зони: зона прибуття пасажирів і зона відбуття.

Повертаючись до питання планувального рішення схеми привокзальної площі з транзитним рухом транспорту (рис. 3), варто акцентувати увагу на розміщенні зупинок громадського транспорту. Дослідження організації транспортного обслуговування на привокзальних площах українських аеропортів показали, що паркувальні майданчики транспорту розташовуються переважно на значній відстані (більше ніж 200 м) від аеровокзалів. Звідси можна зробити висновок про необхідність розміщення стоянок транспорту, автобусних, трамвайних і залізничних зупинок на відстані не більше ніж 180 м

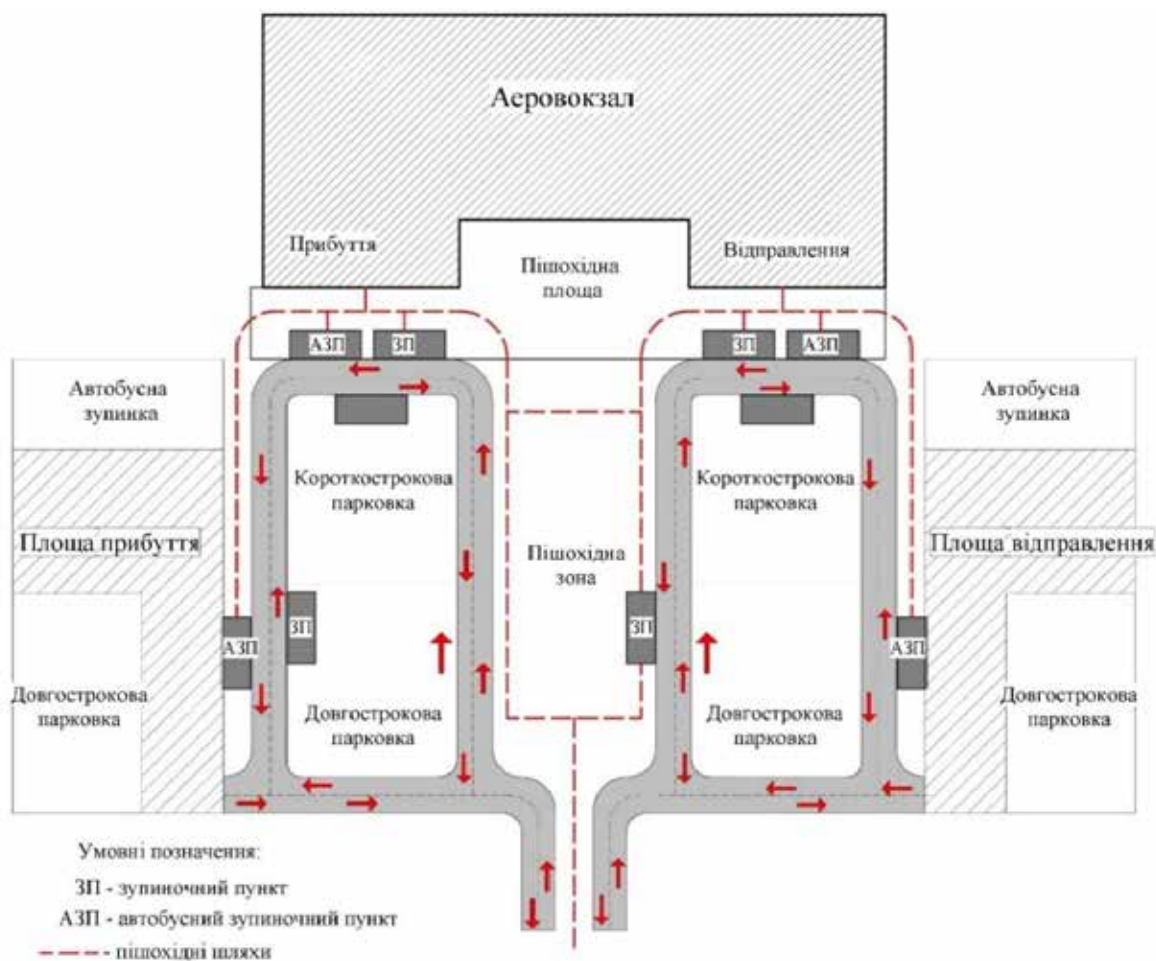


Рис. 2. Планувальна організація тупикової привокзальної площі

від будівлі аеровокзалу, тому що, згідно із закордонним досвідом [12], гранична відстань пересадки від терміналу до відповідного виду транспорту не повинна перевищувати 180 м.

Одним із варіантів вирішення проблеми організації зупинок громадського пасажирського транспорту й майданчиків для стоянок є організація руху громадського транспорту по кільцю, яке розміщується в безпосередній близькості до аеровокзалу та яке буде оточене платформами із зовнішнього боку, на яких зможе обслуговуватися міський пасажирський транспорт. Шлях від платформ до аеровокзалу має бути найкоротшим. Кільце повинно мати спеціалізовані майданчики прибуття й відправлення транспортних засобів, що дасть змогу автобусам та автомобілям під'їжджати до основних розподільчих платформ (рис. 3).

Удосконалення функціонування привокзальних площ неможливе без визначення оптимальних параметрів пішохідних шляхів на території аеровокзальних комплексів. Тому є доречним проаналізувати методику розрахунку рівня обслуговування пішоходів [12]. У цій методиці розраховуються мінімальні вимоги щодо пропускної здатності пішохідних шляхів. Ці вимоги призначені для визначення мінімальної ширини пішохідної зони, необхідної для безпечного та зручного руху людей. Для комфортності руху людських потоків усі пішохідні шляхи й споруди повинні бути спроектовані та, щоб забезпечити належний рівень обслуговування (LOS) у період найбільшої інтенсивності пішохідного потоку.

Існує шість рівнів обслуговування пішоходів (LOS), які базуються на визначенні ширини зони пішохідного руху, кількості

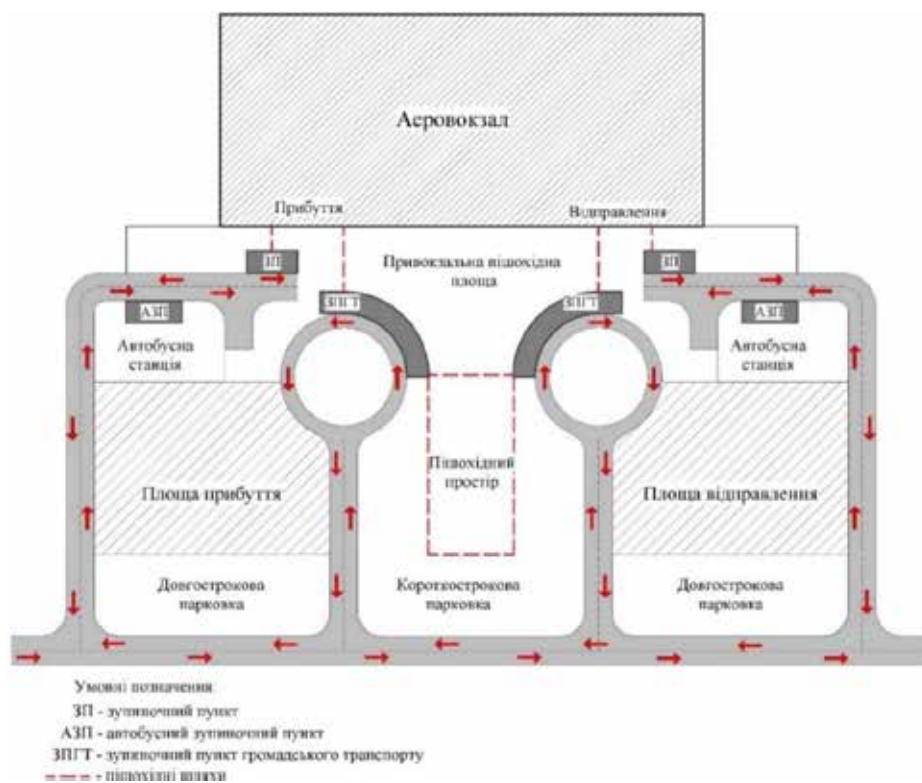


Рис. 3. Планувальна організація транзитної привокзальної площі

Таблиця 4

Рівні LOS пішохідних шляхів

LOS	Ширина пішохідного шляху, м	Середня швидкість, S, м/хв	Кількість пішоходів на одиницю ширини, V, (піш/м/хв)
A	>10,7	79,2	0–7
B	7,6–10,7	76,2	7–10
C	4,6–7,6	73,2	10–15
D	3,0–4,6	68,6	15–20
E	1,5-3,0	45,7	20–25
F	<1,5	<45,7	Змінна

пішоходів і можливих перешкод. Рівень LOS C та вищі вважаються прийнятними для пішохідних шляхів у періоди пікового навантаження. Для переміщення людей з обмеженими можливостями рекомендований рівень LOS B та A.

Покращення стану функціонування привокзальних площ на території аеропортів можливе за рахунок таких заходів:

- поділ площі і планувальному відношенні на дві зони: зону прибуття й зону відправлення пасажирів;
- організація пішохідного простору на центральній частині привокзальної площі, який

розділить зони прибуття й відправлення пасажирів одна від одної;

- необхідність розміщення зупинок маршрутного транспорту і стоянок іншого транспорту на відстані не більше ніж 180 м від будівлі аеровокзалу з можливою організацією кільцевого руху транспорту на привокзальній площі.

Висновки. Дослідження планувальних рішень привокзальних площ на території аеропортів є комплексним завданням, яке вимагає врахування багатьох факторів. Оптимальні планувальні рішення сприяють підвищенню ефективності обслуговування пасажирів,

зменшенню часу пересування й підвищенню рівня задоволення послугами аеропорту. Упровадження сучасних технологій і наукових підходів є невід'ємною частиною цього

процесу. Ретельний аналіз і планування привокзальних площ є ключем до створення комфортного й безпечного середовища для всіх пасажирів.

Список використаних джерел:

1. Harrison A. Principles of Experience Design for Airport Terminals. Phd thesis. Queensland University of Technology. Brisbane, 2015. 245 с.
2. Sarah N., Shuchi B.A. Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility. Phd thesis, Queensland University of Technology, Brisbane, 2015. 264 с.
3. Касім М.Б. Принципи архітектурно-планувальної організації терміналів аеропортів (на прикладі аеропортів Ірак) : дис. ... канд. арх. : 18.00.0 / КНУБА. Київ, 2019. 255 с.
4. Касім М.Б. Розвиток структури сучасних аеропортів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування* : науково-технічний збірник. Київ, 2018. Вип. 52. С. 328–337.
5. ГБН В.2.3-37472062-2:2013. Галузеві будівельні норми України. Службово-технічні будівлі і споруди станційно-вокзальних комплексів та зупинних пунктів залізничного транспорту. Київ, 2013. 123 с.
6. Дослідження транспортних потоків в аспекті заторових станів дорожнього руху : монографія / В.М. Першаков, А.О. Белятинський, О.В. Степанчук, Р.В. Кротов. Київ : НАУ, 2015. 176 с.
7. Куцина І.А. Класифікація елементів пішохідної інфраструктури. *Містобудування та територіальне планування*. 2017. № 65. С. 291–297.
8. Куцина І.А. Методика визначення рівня обслуговування пішоходів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2016. № 44. С. 154–161.
9. Куцина І.А. Модуль організації пішохідного руху в загальноміському центрі на прикладі м. Ужгорода. *Містобудування та територіальне планування*. 2016. № 62. С. 327–332.
10. Пустовойт Р.О., Степанчук О. В. Визначення оптимальної ширини пішохідної зони на території аеровокзальних комплексів. *Airport Planning, Construction and Maintenance Journal*. 2024. № 1(3). С. 40–46.
11. Рейцен Є.О. Організація і безпека міського руху : навчальний посібник. Київ : ТОВ «СІК ГРУП Україна», 2014. 454 с.
12. Station Site and Access Planning Manual – Washington Metropolitan Area Transit Authority. URL: <https://www.wmata.com/pdfs/planning/Station/20Access/SSAPM.pdf>.

References:

1. Anna Harrison (2015). Principles of Experience Design for Airport Terminals. Phd thesis. Queensland University of Technology. Brisbane [in English].
2. Sarah, N., & Shuchi, B. A. (2015). Novel Concept for Airport Terminal Design Integrating Flexibility. Phd thesis, Queensland University of Technology, Brisbane [in English].
3. Kasim, M. B. (2019). Pryntsypy arkhitekturno-planuvальної orhanizatsii terminaliv aeroportiv (na prykladi aeroportiv Iraku) [Principles of architectural and planning organization of airport terminals (on the example of Iraqi airports)]. *Candidate's thesis*. KNUBA. Kyiv [in Ukrainian].
4. Kasim, M.B. (2018). Rozvytok struktury suchasnykh aeroportiv. [Development of the structure of modern airports]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia – Modern problems of architecture and urban planning: scientific and technical collection*. (pp. 328–337). Kyiv. Vyp. 52 [in Ukrainian].
5. Haluzevi budivelni normy Ukrainy. Sluzhbovo-tekhnichni budivli i sporudy stantsiino-vokzalnykh kompleksiv ta zupynnykh punktiv zaliznychnoho transportu. [Industry building standards of Ukraine. Service and technical buildings and structures of station complexes and stops of railway transport]. (2013). HBN V.2.3-37472062-2:2013. Kyiv [in Ukrainian].
6. Pershakov, V. M., Bieliatynskyi, A. O., Stepanchuk, O. V., & Krotov, R. V. (2015). *Doslidzhennia transportnykh potokiv v aspekti zatorovykh staniv dorozhnoho rukhu: monohrafiia [Study of traffic flows in terms of traffic congestion: monograph]*. Kyiv: NAU [in Ukrainian].
7. Kutsyna, I. A. (2017). Klasyfikatsiia elementiv pishokhidnoi infrastruktury. [Classification of pedestrian infrastructure elements]. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia – Urban planning and territorial planning*, 65, 291–297 [in Ukrainian].
8. Kutsyna, I. A. (2016). Metodyka vyznachennia rivnia obsluhovuvannia pishokhodiv. [Methodology for determining the level of service for pedestrians]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia – Modern problems of architecture and urban planning*, 44, 154–161 [in Ukrainian].

9. Kutsyna, I. A. (2016). Modul orhanizatsii pishokhidnoho rukhu v zahalnomiskomu tsentri na prykladi m. Uzhhoroda. [Module for the organization of pedestrian traffic in the city center on the example of Uzhhorod]. *Mistobuduvannia ta terytorialne planuvannia – Urban planning and territorial planning*, 62, 327–332 [in Ukrainian].
10. Pustovoi, R.O., & Stepanchuk, O. V. (2024). Vyznachennia optymalnoi shyryny pishokhidnoi zony na terytorii aerovokzalnykh kompleksiv. [Determination of the optimal width of the pedestrian zone on the territory of the airport complexes]. *Airport Planning, Construction and Maintenance Journal*, 1(3), 40–46 [in Ukrainian].
11. Reitsen, Ye. O. (2014). *Orhanizatsiia i bezpeka miskoho rukhu [Organization and safety of urban traffic]*. Kyiv: TOV «SIK HRUP [in Ukrainian].
12. «Station Site and Access Planning Manual» – Washington Metropolitan Area Transit Authority. Retrieved from [https:// www.wmata.com/pdfs/planning/ Station/20Access/SSAPM.pdf](https://www.wmata.com/pdfs/planning/Station/20Access/SSAPM.pdf) [in English].