

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2021.59.306-315>

УДК 725.39

**Семикіна Олена В'ячеславівна**

*кандидат архітектури,*

*доцент кафедри інформаційних технологій в архітектурі*

*Київського національного університету будівництва і архітектури*

*[esemykinav@gmail.com](mailto:esemykinav@gmail.com)*

*<https://orcid.org/0000-0002-2267-6808>*

## ГОЛОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ АЕРОПОРТІВ

Анотація: у статті висвітлюється досвід проектування та будівництва з розширенням вже існуючих аеропортів, розглянуті чинники, що формують тенденції розвитку сучасних міжнародних аеропортів. Виявлені деякі загальні принципи та прийоми розширення міжнародних аеропортів.

Ключові слова: аеропорт; термінал; аеровокзал; пасажиропотік.

**Постановка проблеми.** На формування сучасних аеропортів впливає багато факторів, перш за все соціально-економічні та тенденції розвитку повітряного транспорту. В останні 20 – 30 років в усьому світі найбільший відсоток складає реконструкція з обов'язковим розширенням аеропортів, нове будівництво, за виключенням Китаю, складає значно менший відсоток. Приблизно на реконструкцію випадає три четвертих випадків будівництва в аеропортах.

Таким чином головними питанням розвитку сучасних аеропортів є принципи та прийоми їх розширення. Додатковими чинниками що впливають на реконструкцію сучасних аеропортів є питання терористичної та вірусологічної безпеки. Якщо питання терористичних загроз впливає на функціональні рішення вже декілька десятиріч, то вірусологічна загроза є доволі новою і потребує всебічного вивчення та впровадження новітніх заходів різного роду.

Також метою реконструкції сучасних аеропортів є покращення рівня комфорту та безпеки, що є головними чинниками у маркетинговій боротьбі за авіаційного пасажирів та авіаційні грузи.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема реконструкції та розширення аеропортів останнім часом системно не вивчалась. Є деяка кількість практичного досвіду розширення та реконструкції аеропортів яка потребує аналізу та подальшої систематизації.

**Метою публікації** є розглянути декілька характерних сучасних прикладів реконструкції аеропортів, як у Європі, так і на пострадянському просторі.

Визначити принципи та прийоми на підставі яких відбулася ця реконструкція аеропортів.

### **Основна частина.**

#### **Розширення міжнародного аеропорту Кутаїсі, (Грузія)**

Проект розширення аеропорту Кутаїсі (рис 1) був пов'язаним с завданням збільшення пасажиропотоку з 13000 пасажирів у 2012 році, до понад 300 000 пасажирів у 2016 році в зв'язку з розвитком туризму до узбережжям Чорного моря, потребою покращити зв'язок з Тбілісі та амбітними планами на майбутні інвестиціями в регіон в рамках проекту поновлення «Шовкового шляху».

Зіткнувшись із завданням підвищити пропускну спроможність терміналу, проектувальники мали на меті створити для користувачів простір де екологічна атмосфера та комфорт кожного пасажирів забезпечується архітектурою та просторовим дизайном. Це їм вдалось у повній мірі, з моменту відкриття дизайн міжнародного аеропорту Кутаїсі визнаний одним із "13 найкрасивіших аеропортів у світі" по версії Curbed.



*Рис.1. Розширення аеропорту Кутаїсі  
(<https://www.designboom.com/architecture/unstudio-kutaisi-international-airport-extension-georgia-11-28-2017/>)*

В процесі реконструкції відбулося перепрофілювання приміщень існуючого терміналу. Він перетворився на зону вильоту пасажирів. Зал прибуття було запроектовано в новому терміналі, з сучасним високотехнологічним підземним приміщенням обробки багажу. Зали мають поміж собою візуальні зв'язки, які створюють відчуття прозорості та відкритості простору.

Різнорівневі майданчики поступово піднімають пасажирів на більш високі рівні в терміналі, на яких розташовано пункти продажу харчування та напоїв поряд з зеленими насадженнями. Що загалом виступає зеленим рекреаційним центром та зоною очікування. Звідси родина та друзі можуть спостерігати за приїздом своїх близьких. Відкритий майданчик також може використатися для рекламних цілей. Прозорість та відкритість простору забезпечує приємне враження для мандрівників, а також створює відчуття правильного людського масштабу та організує напрямки руху.

Прийоми використані у розширення аеропорту Кутаїсі можливо класифікувати, як розширення терміналу за рахунок прибудови до основного терміналу з пере розподіленням головних функцій. Такий комплекс виглядає більш цілісно, у подальшій експлуатації створюються умови не тільки для розвитку основного технологічного ядра аеровокзалу, але також передумови до перетворення архітектурного рішення будівлі відповідно до нових вимог функціональності та виразності, новими засобами її досягнення.

Також це є прикладом активного освоєння підземного простору для різних функцій (багажне відділення, транспортні розв'язки, місця для паркування автомобілів тощо) в зоні привокзальної площі. Цей прийом можливо назвати - органічне включення існуючої будівлі аеровокзалу в новий термінальний комплекс.

Розширення терміналу аеропорту Марсель (Франція)

Проект розширення має на меті збільшити пасажирську пропускну спроможність терміналу з 8 мільйонів до 12 мільйонів пасажирів на рік. Це збільшить загальну пропускну спроможність аеропорту до 16 мільйонів. **Перший етап проекту передбачає створення нового планувального ядра, або "серця", що повинно раціоналізувати послідовності прибуття та відправлення в межах однієї будівлі.**

Проект передбачає будівництво нової будівлі, яка служить сполучною ланкою між двома існуючими терміналами. У будівлі буде застосований зал під назвою Соєг (серце англійською). Він буде висотою 22 м і матиме близько 20 000 м<sup>2</sup> загальної площі.

Його призначення спростити проходження потрібних операцій в аеропорту за допомогою візуально та інтуїтивно зрозумілого простору для пасажирів.

Скляні ліхтарі забезпечують максимальне природне світло у внутрішньому просторі залу. Великі дерева будуть посаджені в приміщенні, щоб створити затишну та комфортну атмосферу.

Проект також передбачає перестановку технологічних засобів терміналу для розширення зони очікування та оптимізації функціонування аеропорту, що підвищить рівень захисту від терористичної та вірусологічної небезпеки.

Другий етап проекту буде включати додатковий причал з 12 секторами на посадку, який буде переважно збірним в заводських умовах та встановленим за швидким графіком з мінімальними порушеннями у функціонуванні аеропорту загалом.

Цей проект слугує прикладом того, що симбіоз прийомів розширення аеропортів неминуча ланка їх розвитку, добудовуючи нові об'єми, трансформуючи їх у подальшому розвитку у самостійні ланки, які функціонуючи окремо одна від одної та в одно час не розриваючи мережі функціонального та технологічного взаємозв'язку.

Розширення аеропорту Осло (Норвегія).

Проект передбачає планування та проектування аеродромних та наземних споруд, також розширення існуючої будівлі терміналу. Під час першого етапу потужність аеропорту зросте до 28 мільйонів пасажирів на рік, тоді як на другому кількість пасажирів повинна досягнути 35 мільйонів на рік.

Розширення вдвічі збільшує фізичний розмір існуючої будівлі терміналу з додаванням нової пристані довжиною 300 м. Фірма проектувальник Nordic підтримала попередній оригінальний архітектурний образ аеровокзалу та раціональну простоту існуючого аеропорту загалом, який було побудовано в 1998 році, впроваджуючи нові елементи дизайну для покращення пасажирського комфорту.

Nordic також оновила існуючий залізничний вокзал, який розташований в центрі аеропорту, що дозволяє 70% усіх пасажирів отримати доступ до аеропорту на громадському транспорті. Рішення Nordic при значному збільшенні пропускної спроможності аеропорту оптимізувало пасажиропотік, максимальна відстань пішки становить лише 450 м, що є показником набагато коротшою, ніж у більшості аеропортів.

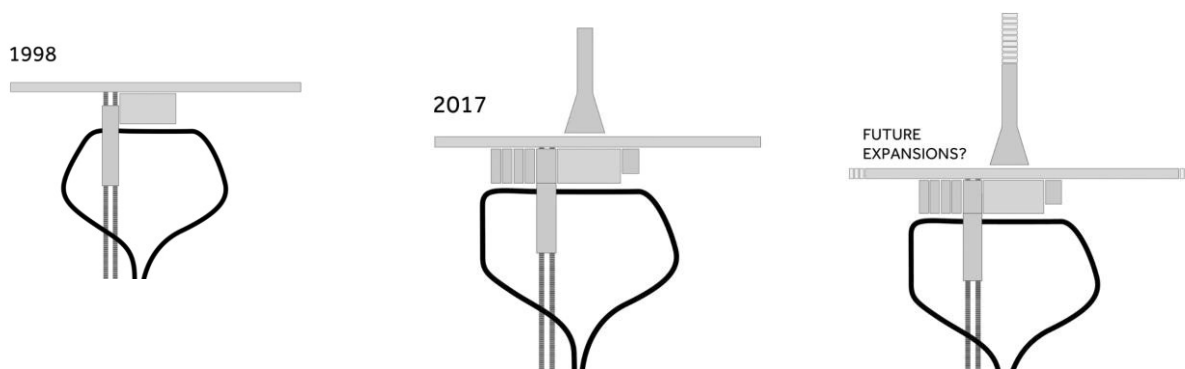


Рис.2. Схема поетапного розширення аеропорту Осло  
(<https://nordicarch.com/project/oslo-airport-expansion>)

Основним принципом розширення аеропорту Осло є додавання нових будівель через переходи та галереї та розширення існуючої будівлі терміналу прийомом добудови об'ємів, щоб залишити домінанту в обличчі існуючого терміналу.

Добудований об'єм пристані перпендикулярно до існуючої будівлі збільшує варіативність подальшого розвитку аеропорту, додаючи ще один напрямок розширення посадкових галерей. Додавання пристаней через перехід дозволяє розосередити паркування літаків тим самим розширивши перон для подальших масштабних реконструкцій. Ще одна перевага добудованої пристані що вона через галерею, починає замикатися на привокзальній площі таким чином створює єдиний ансамбль з композиційним центром, саме на площі, об'єднуючі залізничний вокзал, що підходить до будівлі терміналу.

Розширення аеропорту Амстердам Схіпхол (Нідерланди)

Старіший аеропорт світу та Європи на своєму житті зазнав багатьох реконструкцій та добудов. Щоб зміцнити сучасні позиції аеропорту на ринку авіаційних перевезень та перетворити його на багатофункціональний авіаційний центр у Європі, Schiphol Group власник та оператор аеропорту, зробили проект реконструкції та розширення аеропорту. Проект має на меті створити більше простору в аеровокзалі та зробити його готовим для розміщення зростаючої кількості пасажирів та сприяння подальшому зростанню. Новий термінал, новий причал та пов'язані з ним споруди збільшать річну потужність аеропорту на 14 мільйонів пасажирів на рік. Новий термінал буде споруджений на південь від Schiphol Plaza поруч із контрольною вежею та буде поєднаний з існуючим терміналом. Планується, що термінал запрацює в 2023 році.(рис.3)

Новий причал та пов'язані з ним будівлі будуть споруджені на захід від пристані Б, біля вантажної станції 1, і будуть з'єднані з півдня від існуючого

терміналу. Один новий причал дає Схіпхолу вісім нових посадкових секцій у двох різних категоріях: п'ять для літаків з вузьким корпусом на північній стороні і три для літаків з широким корпусом з південної сторони. На більш пізньому етапі до південної сторони нового причалу будуть додані ще дві додаткових посадкових секцій для великих літаків.

На додаток для збільшення комфорту мандрівників в новий великий триповерховий простір будуть інтегровані об'єкти мистецтва, живі рослини та ігрові майданчики для дітей.

Основна орієнтація розширення аеропорту Схіпхол направлена на збільшення пропускної спроможності аеропорту. Розширення відбувається за прийомом побудови нового терміналу зі своїми незалежними пристанями, які по типу модульної структури можуть поетапно додаватись до існуючого терміналу. Будівництво нового терміналу дозволяє краще розподіляти потоки пасажирів між терміналами та шляхами відльоту/прильоту. Даний термінал може використовуватись, як додаток та добудова до існуючого терміналу, але й в той же час, як і повноцінний самостійний термінал зі своїми пристанями. Також була проведена реконструкція мережі наземного транспорту зі збільшенням кількості паркувальних місць.



*Рис.3 Новий термінал з пристанями*

*(<https://www.airport-technology.com/projects/amsterdam-airport-schiphol-expansion/>)*

**Висновки.**

Розширення аеровокзалу чи аеропорту в цілому потребує проходження деяких обов'язкових етапів, а саме:

- Визначення доречності розширення та основних функціональних завдань, для чого це розширення повинно відбутися;
- Визначення принципів та прийомів за якими розширення терміналу відбудеться найбільш раціонально;
- Визначитись чи потребує збільшення пасажиропотоку розширення злітно-посадкової смуги;
- Визначити яким чином збільшення пасажиропотоку вплине на необхідність розширення додаткових функцій (паркування, торгівельного та харчового обслуговування тощо).

З наведених прикладів розширення сучасних аеропортів найвлучнішим є прийом розширення який є своєрідним симбіозом зведення нового терміналу з перерозподілом функції між новим та старим терміналом, та з одночасним доповненням необхідних планувальних переходів та галерей, що забезпечує поєднання декількох терміналів задля раціонального та комфортного використання.

**Список джерел**

1. Рекомендации по оптимальным схемам реконструкций и расширения зданий и сооружений аэропортов. Москва. Аэропроект.1986 г. – 156 с.
2. Семькина Е.В. Современные тенденции поэтапного развития аэровокзальных комплексов // Региональные проблемы архитектуры и градостроительства. – Одесса, 2005.-№. 7-8. – С. 194-199.
3. Семькина Е.В. Стилистические направления в формировании образа пассажирского комплекса аэропорта // Региональные проблемы архитектуры и градостроительства. – Одесса, 2005.- №. 7-8. –С. 439-443.
4. Семикіна О.В. Перспективи розвитку сучасних модульних принципів у проектуванні та будівництві // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. К., 2014.- № 35.- С. 392 – 396.
5. Kutaisi International Airport Extension Kutaisi, Georgia, 2017- URL: <https://www.unstudio.com/en/page/11751/kutaisi-international-airport-extension>
6. Designboom magazine. Kutaisi international Airport Extension – URL: <https://www.designboom.com/architecture/unstudio-kutaisi-international-airport-extension-georgia-11-28-2017/>

7. Marseille Provence International Airport Terminal Expansion - URL: <https://www.airport-technology.com/projects/marseille-provence-international-airport-expansion/>)
8. Archdaily. Oslo Airport Expansion / Nordic Office of Architecture – URL: <https://www.archdaily.com/871206/oslo-airport-expansion-nordic-nil-office-of-architecture>
9. Oslo Airport Expansion - URL: <https://nordicarch.com/project/oslo-airport-expansion>
10. New terminal - URL: <https://www.schiphol.nl/en/projects/page/project-new-terminal/>
11. Schiphol Airport – URL: <https://www.schiphol.nl/en/projects/page/project-new-pier/>
12. Designboom magazine. airport architecture and design - URL: <https://www.designboom.com/tag/airport-architecture-and-design/>
13. Airport - URL: <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Airport>

#### References

1. Recommendations on the optimal schemes for the reconstruction and expansion of buildings and structures of airports. [Recomendasi po optimalnim sxemam reconstruksi i raschireniya zdani i sooruzeni aeroportov] - Moscow. Airproect. 1986. P. 156 (in Russian)
2. Semykina E.V. Modern trends in the step-by-step development of air terminal complexes [Sovremenie tendensi poetapnogo razvitija airvokzalnix complexov] // Regionalnie problemi arxitekturi ta gradostroitelstva,-Odessa, 2005. №7-8.-S 194-199. (in Russian)
3. Semykina E.V. Stylistic directions in the formation of the image of the airport passenger complex [Stilistichskie napravlenija v formirovani obraza pasazirscogo kompleksa airportha] // Regionalnie problemi arxitekturi ta gradostroitelstva,-Odessa, 2005. №7-8.-S 439-443. (in Russian)
4. Semykina O.V. Prospects for the development of modern modular principles in design and construction [Perspektivy rozvytcu suchasnix modulnix prsnscpiv u proectuvani ta budivnscctve] // Suchasni problem arxitekturi ta mistobuduvanya,-K., 2014.-S 392-396. (in Ukrainian)
5. Kutaisi International Airport Extension Kutaisi, Georgia, 2017- URL: <https://www.unstudio.com/en/page/11751/kutaisi-international-airport-extension> (in English)
6. Designboom magazine. Kutaisi international Airport Extension – URL: <https://www.designboom.com/architecture/unstudio-kutaisi-international-airport-extension-georgia-11-28-2017/> (in English)



7. Marseille Provence International Airport Terminal Expansion – URL: <https://www.airport-technology.com/projects/marseille-provence-international-airport-expansion/>(in English)
8. Archdaily. Oslo Airport Expansion / Nordic Office of Architecture – URL: <https://www.archdaily.com/871206/oslo-airport-expansion-nordic-nil-office-of-architecture>(in English)
9. Oslo Airport Expansion - URL: <https://nordicarch.com/project/oslo-airport-expansion> (in English)
10. New terminal – URL: <https://www.schiphol.nl/en/projects/page/project-new-terminal/>(in English)
11. Schiphol Airport – URL: <https://www.schiphol.nl/en/projects/page/project-new-pier/>(in English)
12. Designboom magazine. airport architecture and design - URL: <https://www.designboom.com/tag/airport-architecture-and-design/>(in English)
13. Airport - URL: <https://www.newworldencyclopedia.org/entry/Airport> (in English)

#### Аннотация

**Семыкина Елена Вячеславовна**, кандидат архитектуры, доцент кафедры информационных технологий в архитектуре, Киевского национального университета строительства и архитектуры.

#### **Основные тенденции развития современных аэропортов.**

В статье освещается опыт проектирования и строительства с расширением существующих аэропортов, рассмотрены факторы, которые формируют тенденции развития современных международных аэропортов. Выявлены некоторые общие принципы и приемы расширения международных аэропортов.

Ключевые слова: аэропорт; терминал; аэровокзал; пассажиропоток.

## Annotation

**Olena Semykina**, PhD in architecture, docent of the Department of «Information technologies in architecture», Kyiv National University of Construction and Architecture.

**Main trends in development of modern airports.**

The article highlights the experience of design and construction with the expansion of existing airports, considers the factors that shape the development trends of modern international airports. Some general principles and methods of expansion of international airports are revealed. The formation of modern airports is influenced by many factors, primarily socio-economic and trends in air transport. In the last 20, 30 years, the largest percentage of the world's reconstruction is with the mandatory expansion of airports. Thus, the main issues of development of modern airports are the principles and methods of their expansion. Additional factors influencing the reconstruction of modern airports are issues of terrorist and virological security. If the issue of terrorist threats has influenced functional decisions for several decades, the virological threat is quite new and requires a comprehensive study and implementation of new measures of various kinds. Also, the purpose of the reconstruction of modern airports is to improve the level of comfort and safety, which are the main factors in the marketing struggle for air passengers and air cargo. The publication considers several typical modern examples of airport reconstruction, both in Europe and in the post-Soviet space - Kutaisi (Georgia), Marseille (France), Oslo (Norway), Amsterdam (Netherlands). The publication highlights that the expansion of the airport requires some mandatory stages. Namely, determining the appropriateness of the expansion and the main functional tasks for which this expansion should take place, determining the principles and techniques by which the expansion of the terminal will be most rational, determine whether the increase in passenger traffic requires runway expansion, determine how the increase in passenger traffic additional functions (parking, trade and food services, etc.).

Of the above examples of expansion of modern airports, the most accurate is the method of expansion, which is a kind of symbiosis of building a new terminal with redistribution of functions between the new and old terminal, and with the simultaneous addition of necessary planning transitions and galleries.

Keyword: airport; terminal; passenger traffic.