

УДК 727.7:725.212:069.4

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2024.34.16>

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ПРОЄКТУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ ПАРКІНГІВ

Цвіркун Дмитро Андрійович¹, Костюченко Ольга Анатоліївна²

¹ магістрант кафедри архітектури та просторового планування,
Державний університет «Київський авіаційний інститут», Київ, Україна,
e-mail: 5371566@stud.nau.edu.ua, orcid: 0009-0005-9635-5635

² кандидат архітектури, доцент кафедри архітектури та просторового планування,
Державний університет «Київський авіаційний інститут», Київ, Україна,
e-mail: olha.kostiuchenko@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0003-0505-3278

Анотація. Дослідження має на меті розроблення та теоретико-практичне обґрунтування принципів проектування багаторівневих паркінгів. Після проведення аналізу джерельної бази та наукових праць, присвячених проектуванню паркінгів, автостоянок в Україні, проведено дослідження поточного стану розглянутої проблеми та визначено необхідність розроблення принципів архітектурно-планувальної організації багаторівневих паркінгів, яка є найактуальнішою проблемою в сучасній Україні. У статті проведено дослідження існуючої світової практики багаторівневих паркінгів. Розглянуто питання розвитку сучасних багаторівневих паркінгів в Україні.

Мета. Обґрунтувати та визначити основні тенденції розвитку архітектури паркінгів, а також їх функціональне призначення; розглянути світову практику проектування.

Методологія. Для обґрунтування результатів використовується аналіз літературних джерел та іноземного досвіду.

Результати. Досліджень показали такі основні принципи проектування багаторівневих паркінгів, функціональної диференціації; безбар'єрності архітектурного середовища; естетично-візуального сприйняття; містобудівного просторового розміщення; економічної ефективності та екологічно-компенсуючий.

Наукова новизна дослідження полягає у комплексному аналізі та формуванні багаторівневих паркінгів, а також їхнього впливу на навколишнє середовище. Дослідження охоплює не тільки архітектурні складники, а й новаторські методи використання інтерактивних технологій.

Практична значущість. Основні принципи проектування багаторівневих паркінгів можуть бути використані у практичній діяльності архітекторів, дизайнерів та організації дозвілля, що дасть змогу провадити під час їх проектування креативні ідеї та ефективні засоби створення гармонійного середовища.

Ключові слова: досвід проектування сучасних багаторівневих паркінгів, легкі металеві конструкції, спеціалізований паркінг.

ВСТУП

До повномасштабного вторгнення в Україну, Кабінетом Міністрів України 2020 р. було визначено врахування пріоритету автомобільного транспорту як швидкого,

мобільного та соціально значущого виду транспорту. У той же час вагомою стає потреба в організації споруд для його зберігання. Через зростання автомобілізації та недостатню кількість обладнаних машино-місць,

виникають транспортні затори та екологічний дисбаланс у великих та малих містах. Це актуально, у першу чергу, для найкрупніших міст, де проживає близько 45% всього міського населення держави.

Для утворення сприятливих умов інтеграції України до ЄС, необхідним є вирішення інфраструктурних питань: системної організації споруд для зберігання автомобілів у цілому містах із наданням їх архітектурі – доступності, екологічності, економічності, енергоефективності та багатофункціональності. Установлено, що економічно вигідним за розміщенням більшої кількості машино-місць і вартістю будівництва є зведення надземних багаторівневих паркінгів, ніж одноповерхових, підземних або площинних.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення зарубіжного досвіду проектування багаторівневих паркінгів показує важливі аспекти та тенденції у цій сфері. Основні пункти, які слід урахувати: ефективне використання містобудівного простору розміщення, диференційна функціональність і гнучкість конструкцій, екологічність, безбар'єрність архітектурного середовища [7].

Досвід створення багаторівневих у світі та вітчизняному контексті ґрунтується на численних наукових дослідженнях та опублікованих матеріалах, які безпосередньо торкаються даного питання. Проблематика проектування залучає до співпраці з архітекторами та конструкторами. Питанням містобудівної організації багаторівневих паркінгів для зберігання автомобілів було висвітлено у працях таких вчених: Боровика Є.М., Лисогорського О.О., Піпія-Чхобадзе Е.П., Семенової О.С., Сигаєва А.В., та ін. Питання, що пов'язані з об'ємно-планувальною, технологічною організацією, реновацією нефункціонуючих промислових будівель з наданням їм нової функції зберігання автомобілів отримали висвітлення у дослідженнях науковців: Адомавічюса В.П., Давидовича Л. М., Ковальова О. О. Пропозиціями типології та об'ємно-просторової структури багаторівневих паркінгів розглядалась дослідниками з США, Великобританії – С. Хенлі, Шенон МакДональд. Дослідження конструктивних рішень багаторівневих паркінгів присвячені роботи Барабаша І.В., Давидюка Г.В., Сібіковського О.В. та ін. Розширені містобудівні прийоми та методи розміщення машино-місць автомобілів у роботах вітчизняних дослідників: Гнатюк Т.М., Стародуба І.В. і Стельмаха О.В., а у роботі Авдєєвої Н.Ю. –

формування житлових будинків у комплексі з об'єктами обслуговування, у тому числі і багаторівневими паркінгами, на територіях наближених до аеропортів.

Аналіз літературних джерел показує, що не існує наукових досліджень, які б розкрили конструктивні принципи цих споруд та систематизували зарубіжний досвід організації принципів проектування багаторівневих паркінгів.

МЕТА

Метою роботи є дослідження зарубіжного досвіду проектування сучасних багаторівневих паркінгів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Паркінг – місце для стоянки автотранспорту. Паркінг від гаража відрізняється тим, що його простір не поділений стінами на окремі комірочки. Паркінг – єдиний простір з розміткою, що вказує межі кожного машино-місця.

Наземний паркінг – це просто розмітка на існуючих поверхнях, дорогах, тротуарах або спеціально відведені території. Надземний – це багатоповерхова будівля, в якій на рівнях, вищих за рівень землі, є можливість ставити авто.

Підземний – це кілька поверхів нижче від рівня землі. Однорівневі наземні паркінги характерні для об'єктів нерухомості, що розташовані в центральній частині міст. Зараз якісний підземний паркінг стає конкурентною перевагою об'єкта, що дає змогу йому отримувати вищі доходи, ніж аналоги з іншим видом паркінгу або з недостатньо містким паркінгом.

За кордоном, окрім названих причин, відбувається переорієнтація поглядів на створення місць для паркування через іншу причину. Наземні паркінги – це по суті "мертвий вантаж" для органів місцевої влади, оскільки вони значно знижують податкову продуктивність забудови. Зарубіжні країни мають багатий досвід у проектуванні сучасних інноваційних багаторівневих паркінгів, які використовуються для обслуговування автотранспорту, що забезпечує комфортне та використання містобудівного простору розміщення є ключовим фактором як для економічного процвітання, так і для якості життя в 21 столітті [17].

За висновками експертів, серед сучасних тенденцій у сфері будівництва та проектування багаторівневих паркінгів домінують такі ідеї: розвиток багатофункціональності, практичності, комерційної спрямованості будівлі, єдність високих технологій і захисту

навколишнього середовища та ландшафту, відповідність екологічним вимогам тощо.

Значна більшість зарубіжних багаторівневих паркінгів активно використовують принципи сталого будівництва та знаходять способи поєднувати свої споруди з природним середовищем для надання їм ще більшого естетичного вигляду. Наприклад максимальне використання територій вирішувалось поєднанням зберігання автомобілів з функціями обслуговування. Вбудовують, прибудовують, БП до багатфункціональних комплексів. Відомий відкритий багаторівневий паркінг (далі – БП) (рис. 1) на 300 машино-місць (арх. Херцог де Мерун, Маямі-Біч). 1-ий поверх у ній займали підприємства роздрібної торгівлі, санітарно-побутові і інженерні приміщення; 2–6 поверх – автостоянка; 7-ий поверх – виставкові приміщення з громадським харчуванням. На даху БП запроєктовано пентхауз. Мінімалізм футуристичних конструкцій реалізований у: БП «Veranda» (рис. 1) на 650 машино-місць (арх. П. де Руїтер, Роттердам), металева трапецевидна плані надбудова якої

зміщена під кутом до несучої конструкції. А фасад відкритої БП «Voestalpine» на 800 машино-місць (арх. «Xarchitekten», Лінц), оздоблений з бічних боків металом (рис. 1).

Підвищення екологічної стійкості, естетичності і забезпечення мінімального негативного впливу від автомобілів стали основними у формуванні БП. Це реалізовується шляхом застосування ландшафтно-екологічних засобів. Таких як: вертикальне озеленення, рельєфне профілювання, створення мінісадів на покрівлях, організація яких забезпечує ще й шумозахист.

Створюється нова парадигма – поєднання багаторівневих паркінгів з оточуючим ландшафтом і її інтеграція у житло, офіси, тощо. Так, у житловий комплекс «Mountain Dwellings» з 80 блоків-квартир, що за формою нагадують ступінчасті тераси з озелененням на покрівлі, вбудована закрита екологічна 8-миповерхова багатповерхова автостоянка (рис. 1) на 480 машино-місць (арх. «Vjarke Ingels Group», Копенгаген). Природна вентиляція вирішена за рахунок перфорації площин фасаду [9].

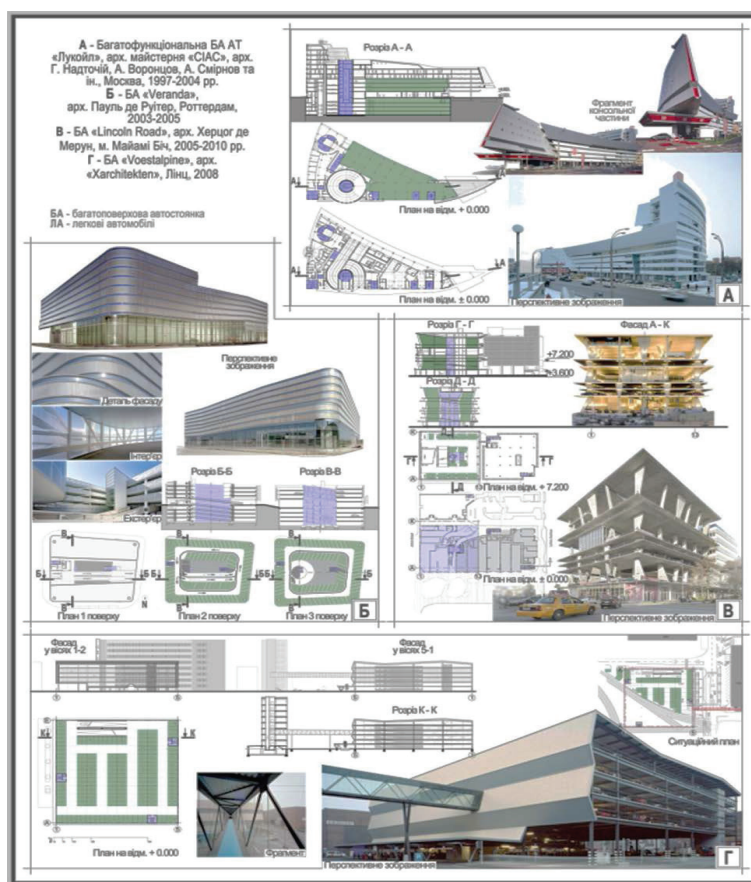


Рис. 1. Закордонний досвід проектування багаторівневих паркінгів.

Джерело https://www.sea.com.ua/ua/parkovochnoe_oborudovanie/news/evolucia-parkingiv-vid-budinku-gaudi-1910r-do-porsche-design-tower-2017r/

Ще один із прикладів додається різноманітності у формотворенні БП. Споруда динамічної прямокутної форми БП у стилі «бруталізм» над спортивним комплексом «Veterans memorial Coliseum» (арх. «Kevin Roche John Dinkeloo and Associates», Нью-Хевен). А у Чічестері з прямокутного об'єму БП (арх. «Birds Portchmouth Russumarchitects») виходили на зовні різнокольорові циліндричної форми вентканалі [18].

Окрім досконалого планування і поєднання з ландшафтом, тенденціями проектування багаторівневих паркінгів були: впровадження нормування і уніфікації; неплістичність і невиразність архітектурно-композиційних рішень; крупне членування об'ємів, характерне для промислової архітектури; будівництво багаторівневих паркінгів циліндричної форми; перевага надавалась легким матеріалам і металу.

Унікальний приклад проектування проєктів екологічних багаторівневих паркінгів, живлення у яких повністю забезпечується за рахунок природних ресурсів. Прикладом є БП «Santa Monica Place» (арх. «Brooks+Scarpa», Лос-Анджелес), у якій впроваджено енергозбереження з флуоресцентним освітленням і сонячними батареями (рис. 2). Вентиляція виконує функцію клімат-контролю, а екологічні матеріали підлягають вторинній переробці. У свою чергу, енергія вітру у екологічній багаторівневих паркінгів (рис. 2) «Greenway Self Park» (арх. «НОК», Чикаго) генерується 12 вітровими турбінами розміщеними на скошеному південно-західному куті споруди, повністю забезпечуючи споруду живленням [11].

У проєктах БП отримує розповсюдження вертикальне озеленення. Стіни між балюстрадами 2-х поверхової БА «Shinjuku Gardens» (рис. 2) з мініпарком на покрівлі



Рис. 2. Закордонний досвід проектування екологічних багаторівневих паркінгів

Джерело: <https://archcenter.org/parkovka-s-ozeleneniem-v-gonkonge.html>

(арх. «Cheungvogl») на 80 машино-місць вирішено з високої трави-фільтру, через структуру якої проходить сонячне світло. А у прорізах бетонної конструкції БП на 600 машино-місць «Les Yeux Verts» (арх. «Jacques Ferrier Architectures», Суассон), закріплено вертикальне озеленення (рис. 2), що контрастує з елементами фасаду БП.

У 28-поверховому екохмарочосі «18-Kowloon-east» (арх. «Aedas», Гон Конг) у перші поверхи вбудована відкрита БА (рис. 2). Фасад її офісів покритий зеленню для створення сприятливого мікроклімату.

При проектуванні БП увага максимально приділяється образу, шляхом застосування сучасних медіафасадів: світлових, кінетичних чи проєкційних. На кінетичному медіафасаді БП аеропорту м. Брісбен (арх. «Urban Art Projects») зображення формується механічними змінами поверхні та нагадує тканину, що розвивається на вітру. Світло-дизайнерські засоби застосовані на фасаді БП з полікарбонату (арх. «JOHO Architecture», Корея). У ньому, при приломленні світла зі зміною дня, змінюється колір від білого до фіолетового. А у БП терміналу В аеропорту «Мінета Сан Хосе» (арх. У. Norman, Каліфорнія) за допомогою світла працюється зображення кистей рук. Будують БП зі скульптуроподібними фасадами. Порізаний лазером стилізований під бароко фасад БП «PRAG» (арх. М. Міялковіч, Скоп'є), тіні на якому утворюють візерунки різної конфігурації та фасад БП «the Charles Street» з нахилених на $\approx 30^\circ$ алюмінієвих пластин (арх. «Allies and Morrison Architects», Шеффілд) [9].

Основні принципи проектування багаторівневих паркінгів:

1. Функціональність диференціації: *монофункціональні* – без автосервісу або *багатофункціональні* – зі зберіганням автосервісом автомобілів.

2. Безбар'єрність архітектурного середовища: враховуючи світові тенденції проектування та державну програму по організації доступного архітектурного середовища, при спорудженні БП має забезпечуватися облаштування спеціально обладнаних, замаркованих машино-місць для осіб із особливими обмеженнями.

3. Естетично-візуальне сприйняття: урахування планувального, конструктивного та архітектурно-стильового рішення, розкриття візуального сприйняття БП.

4. Містобудівне просторове розміщення: забезпечує включення БП до загальної транспортної мережі міста. Раціональне розміщення, можливість організації зручних

під'їздів впливають на рівень комфорту та є важливою умовою їх функціонування.

5. Економічна ефективність: максимальне використання ділянки забудови; мінімальних витрат часу на переміщення автомобілів у внутрішньому просторі і експлуатації БП, забезпечення комфорту та безпеки зберігання автомобілів; невисокої вартості машино-місця.

6. Екологічно-компенсуючий: запобігає дії негативних чинників від розміщення багаторівневих паркінгів у місті (забруднення повітря, води, шум, вібрація), дотримання санітарно-гігієнічних норм для гармонійного функціонування багаторівневих паркінгів [7].

Урахування цих аспектів дає змогу створити паркінги, що можуть запобігати дії негативних чинників від розміщення багаторівневого паркінгу в місті (забруднення повітря, води, шум, вібрація), дотримання санітарно-гігієнічних норм для гармонійного функціонування багаторівневих паркінгів.

Зарубіжні багаторівневі паркінги спрямовані на урбанізацію розвитку міста, економічність та споживачів, що володіють автотранспортом відповідних габаритів.

Архітектура багаторівневих паркінгів – це: найбільш ефективний спосіб вирішення проблеми зберігання автотранспорту у великій кількості на невеликій території. Будівництво паркінгу передбачає зведення солідної, капітальної будівлі з гарними фасадами, широкими проїздами, комфортними боксами для паркування автомобілів, а так само з наявністю витяжної системою вентиляції, пожежогащення, відеоспостереження.

Розвиток багаторівневого паркінгу будівництва України вирішується в умовах дефіциту територій і зниження собівартості машино-місць. З метою збільшення окупності будівництва, розповсюдження набувають прибудовані та вбудовані БП з самохідним рухом по рампам, споруджені у комплексі з торгівельно-розважальними, адміністративними центрами. У БП підвищується різноманітність надання послуг. Додаються: техогляд, миття, ремонт, тощо. Частиною інфраструктури найбільшого міста стають окремо розміщені БП поблизу житла. Маємо чудовий приклад: промислово-подібний БП на 705 машино-місць з підземним рівнем (рис. 3) у мікрорайоні «Позняки» (АТ «Київміськбуд») та відкрита боксова БП прибудована до торгівельного центру (рис. 3) (арх. ТОВ «Майстерня архітектора І. Бикова»).

Запатентовано велику кількість систем, що дозволило раціонально використовувати площу і зменшити час встановлення автомобіля на місце [29]. З набуттям чинності змін

до ДБН Б.2.2-12:2019 [3], зводять автоматизовані БП вітчизняного виробництва у Києві, Львові. В їх основу покладено раціональне використання території, забезпечення інсоляційних вимог, нормативних відстаней від оточуючої забудови, з метою збереження історичної архітектури.

Перші автоматизовані багаторівневі паркінги, реалізовані «Інститутом паркувальних систем», були: «ІГС-СТОЛИЧНИЙ» на 29 машино-місця з центральносиметричним сховищем, габаритами – 21х10 м і висотою – 16,5 м (рис. 3) на 50 машино-місць. Остання складається з підйомників та маніпуляторів для встановлення ЛА до чарунок без участі водія. На 1 ярусі розміщувались приміщення: оператора, в'їзд, виїзд з БП, електрощитова і 3 машино-місця. З 2 по 12 поверх запроєктовані типові яруси на 4 машино-місця і майданчик для обслуговування, а на 14-му – технічна зона. Проєктують швидкокомпоновані блок-модулі

(рис. 3) каркасів з металу та моноліту (арх. І.В. Першина). З них можливо зібрати мобільну, екологічну конструкцію БП, як у важкодоступних місцях, так і у місцях проведення громадських заходів [11].

Зміни у нормах дали можливість проєктувати економічні БП у комплексі зі спорудами іншого призначення і зменшувати ділянки забудови при їх спорудженні. Наприклад, побудована 8-поверхова відкрита БП на 361 машино-місце до універмагу «Україна» (рис. 4) і 6-поверхова відкрита БП (рис. 4) на 1800 машино-місць до торгово-розважального центру «Ocean Plaza» [9].

У бізнес-центр «101 Tower» (арх. О.В. Коваль) з 2 по 5 поверх вбудована БП на 259 машино-місць (рис. 4). Заїзд і виїзд здійснюється по криволінійним рампам, вбудованим у дві бічні башти. Між проїзною частиною і БП влаштована підземна автотроїка. БП запроєктовано комбінованою: на

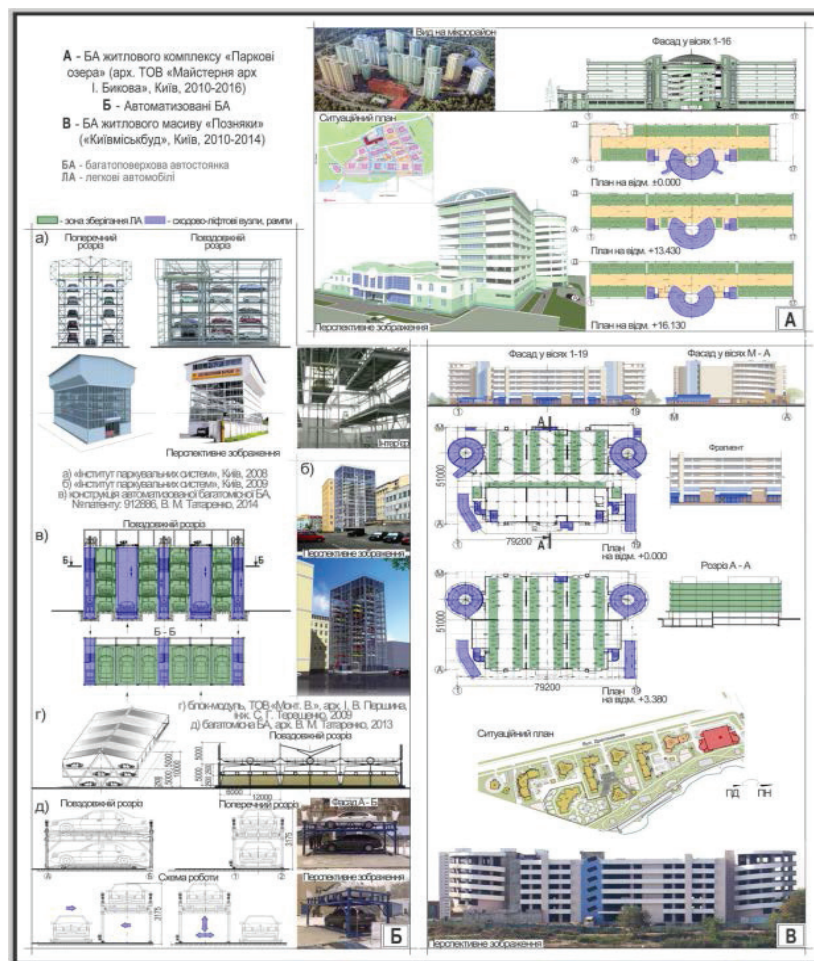


Рис. 3. Вітчизняний досвід проєктування багаторівневих паркінгів.

Джерело: <https://ukraina.ua/informacziya/parking.html>

поверхах з 2 по 6 розміщені гаражні бокси по 52 машино-місця на кожному поверсі, а на 7 – відкрита автостоянка на 55 машино-місця [140]. Проблему з виділенням місця під БП у торговельно-розважальному комплексі «Міст-сіті» (арх. І. Задоя) вирішили на будовою 2-х поверхової БП на 1000 машино-місць [12] (рис. 4).

Зводять багаторівневі паркінги на місці боксових гаражних комплексів. У м. Києві реконструювали майновий комплекс, вбудовавши перекриття 2-го поверху для машино-місць і прибудувавши відкриту 9-поверхову багаторівневий паркінг (рис. 3) на 324 машино-місця (арх. О.О. Заварзін).

Аналіз проектування багаторівневих паркінгів у великих містах показав широкі

можливості щодо об'ємно-просторових, функціональних, стилістично-образних та інженерно-технічних реалізацій у ході їх проектування.

Побудовані у різний час багаторівневі паркінги, відрізняються по плануванню та архітектурі: місткості, поверховості, пристроями переміщення автомобілів, набором і площею приміщень, рівнем устаткування та якості обслуговування. Це значною мірою пов'язано з рівнем економічних і технічних можливостей.

ВИСНОВКИ

Зарубіжний досвід проектування багаторівневих паркінгів свідчать про важливість функціональності диференціації,

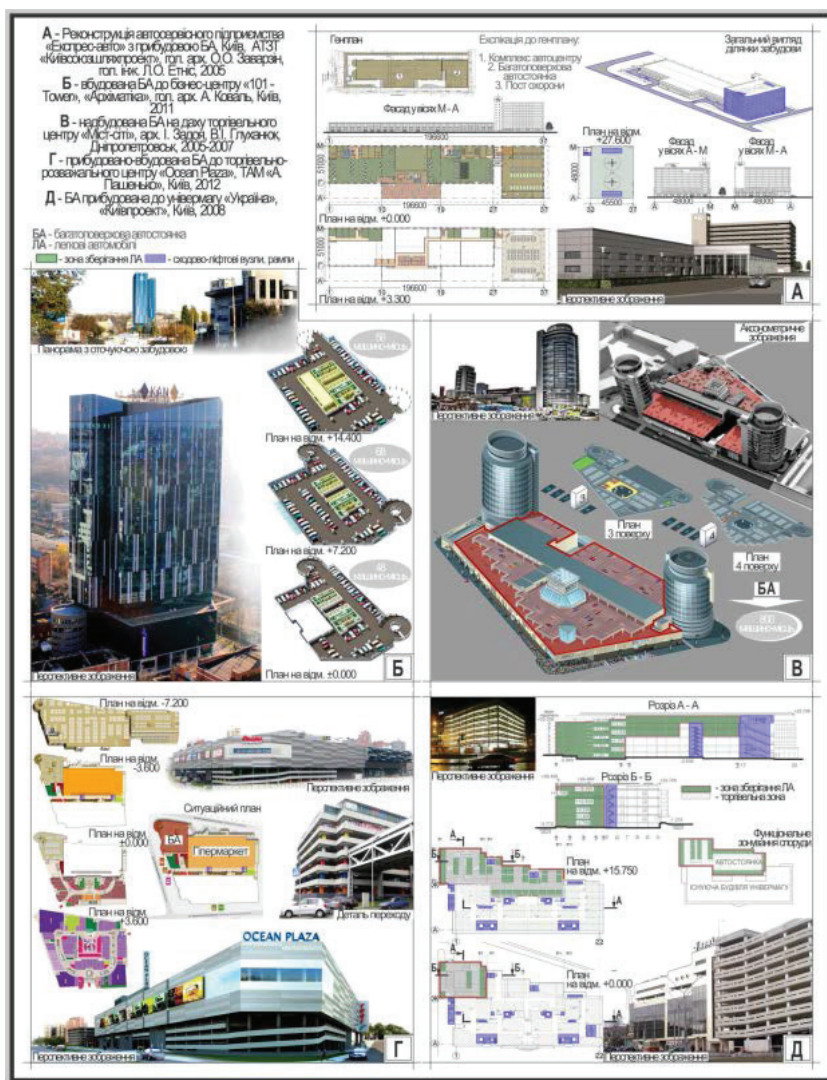


Рис. 4. Вітчизняний досвід проектування багаторівневих паркінгів.

Джерело: https://glavcom.ua/kyiv/news/pid-jevropeyskoju-ploshcheyu-mozhe-zyavitis-bagatorivnevyy-parking-733242.html#google_vignette

безбар'єрність архітектурного середовища, естетично-візуальне сприйняття, містобудівне просторове розміщення, економічна ефективність, екологічно-компенсуючих аспектів у створенні таких багаторівневих аспектів. Інноваційні архітектурні рішення, використання новітніх технологій та врахування потреб користувачів допомагають створити привабливі та ефективні та економічні паркінги.

Україна має великий потенціал для розвитку багаторівневих паркінгів, що сприятимуть розвитку урбаністики міста, екологізації та соціальної взаємодії. Важливо вивчити зарубіжний досвід та використовувати його під час проектування та будівництва багаторівневих паркінгів у нашій країні. Це допоможе створити сучасні та функціональні багаторівневі комплекси, які задовільняють потреби споживачів і громадськість в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Авдєєва Н. Ю. Принципи організації об'єктів зберігання індивідуальних транспортних засобів громадян в структурі житлової забудови на територіях, наближених до аеропортів. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2009. № 21. С. 170–175.

[2] Автопарк України досяг 10 мільйонів одиниць: який середній вік авто? *Auto 24*. Київ. URL: https://auto.24tv.ua/avtopark_ukrainy_v_2021_rotsi_statystyka_n28094 (дата звернення 19.08.2024).

[3] Бібер С. Г. Ефективність використання міських територій при проектуванні автостоянок і гаражів. *Проблеми розвитку міського середовища*. 2009. № 1. С. 31–36.

[4] ДБН В.2.3-19-2018 Споруди транспорту. Київ. Держбуд України, 2019. 185 с.

[5] ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище. Київ. Держбуд України, 2022. 23 с.

[6] ДБН В.2.3 - 15:2007. Автостоянки та гаражі для легкових автомобілів. Київ. Держбуд України, 2007. 35 с.

[7] Кисіль С.С. Принципи архітектурно-планувальної організації багатоповерхових автостоянок (на прикладі найкрупніших міст України) : автореф. дис.....кан. архітектури: 18.00.02. Київ, 2016. 21 с.

[8] Костюченко О., Цвіркун Д. Фактори, що впливають на формування багаторівневих паркінгів. *Сучасні проблеми науки і техніки: перспективи подальшого розвитку: тези доповідей XXXVII міжнар. наук.-прак. конф. м. Берген, 4–6 вересня 2024 р. Берген, 2024. С. 17–19.*

[9] Куцевич В.В., Кисіль С.С. та ін. Принципи архітектурно-планувальної організації багатоповерхових автостоянок: колективна наукова монографія. Київ. УЦСБ, 2018. 184 с.

[10] Лінда С.М. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд: навчальний посібник. Львів, 2010. 608 с.

[11] Ландшафтні умови як інтегральний фактор формування стану навколишнього середовища. URL: <https://studopedia.info/3-74749.html> (дата звернення: 10.08.2024).

[12] Муравйов В. В. Інтелектуальні будівлі і новітні технології інженерного забезпечення та автоматизації при проектуванні, будівництві та експлуатації будівель і споруд. *Енергозбереження*. 2002. №5. С. 38–43.

[13] Осетрін М. М., Беспалов Д. О. Дослідження транспортних і пішохідних потоків на перетинах міських магістралей в різних рівнях. *Містобудування та територіальне планування*. 2010. № 36. С. 333–337.

[14] Панченко Т.Ф. Туристичне середовище: архітектура, природа, інфраструктура: монографія. Київ. 2009. 176 с.

[15] Рябова О.В., Методи архітектурного моделювання міських громадсько-транспортних вузлів: дис... кандидата архітектури: 18.00.01. Харків, 2007. 180 с.

[16] Федосова О. В., Давидюк Г. В. Результати аналізу проектування гаражних комплексів: вітчизняний і закордонний досвід. *Містобудування та територіальне планування*, 2009. № 11–12. С. 170–175.

[17] Цигичко С. П. Оцінка критеріїв еколого-естетичної комфортності архітектурного середовища сучасних міст. *Комунальне господарство міст*. 2009. №86. С. 421–429.

[18] Archilovers. Plaça d'Europa Parking. 2012. URL: <https://www.archilovers.com/projects/64584/placa-d-europa-parking.html> (дата звернення 17.09.2024).

[19] Archdaily. P+R Car Park Zutphen / Moederscheim Moonen Architects. 2017. URL: <https://www.archdaily.com> (дата звернення 17.09.2024).

[20] Danze Blood Architects. T3 Parking Structure. 2012. URL: <https://john-blood.squarespace.com/t3-parking-structure> (дата звернення 17.09.2024).

[21] Henley S. The Architecture of Parking. 2007. URL: https://www.researchgate.net/publication/259853272_The_Architecture_of_Parking_by_SIMON_HENLEY (дата звернення 01.10.2024).

[22] Marià Castelló, Arquitectura. Plaça d'Europa Parking. URL: <https://m-ar.net/placa-deuropa-parking> (дата звернення 17.09.2024).

[23] 1111 Lincoln Road by Herzog & de Meuron. URL: <http://www.dezeen.com/2010/04/19/1111-lincoln-road-by-herzon-de-meuron/> (дата звернення 17.09.2024).

REFERENCES

[1] Avdeeva, N.Y. (2009). Pryntsypy orhanizatsii obiektiv zberihannia indyvidualnykh transportnykh zasobiv hromadian v strukturi zhytlovoi zabudovy na terytoriiakh, nablyzhenykh do aeroportiv [Principles of organization of storage facilities for citizens' individual vehicles in the structure of residential buildings in the areas close to airports]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia*, 21, 170–175 [in Ukrainian].

[2] Avtopark Ukrainy dosiah 10 milioniv odynytst: yakyi serednii vik avto? [Ukraine's car fleet has reached 10 million units: what is the average age of a car?]. *Auto 24*. Kyiv. Retrieved from: https://auto.24tv.ua/avtopark_

ukrainy_v_2021_rotsi_statystyka_n28094 (date of application 19.08.2024) [in Ukrainian].

[3] Biber, S. G. (2009). Efektyvnist vykorystannia miskyykh terytorii pry proektuvanni avtostoianok i harazhiv [Effectiveness of the use of urban areas in the design of parking lots and garages]. *Problems of the development of the urban environment*, 1, 31–36 [in Ukrainian].

[4] DBN V.2.3-19-2019 Transport facilities [DBN V.2.3-19-2018 Transport facilities]. Kind. officer Kyiv. Derzhbud of Ukraine, 2019.p. 185. [in Ukrainian].

[5] DBN A.2.2-1: 2021 Sklad i zmist materialiv otsinky vplyviv na navkolyshnie seredovyshe. [DBN A.2.2-1: 2021 Composition and content of environmental impact assessment materials]. Kind. officer Kyiv. Derzhbud of Ukraine. 2022. p.123 [in Ukrainian].

[6] [DBN V.2.3 - 15:2007. Avtostoianky ta harazhi dlia lehkovykh avtomobiliv [DBN B.2.3 - 15:2007. Parking lots and garages for cars]. Kyiv. State Building of Ukraine, 2007. p.35 [in Ukrainian].

[7] Kisil, S.S. (2016). Pryntsypy arkhitekturno-planuvalnoi orhanizatsii bahatopoverkhovykh avtostoianok (na prykladi naikrupnishykh mist Ukrainy) [Principles of architectural and planning organization of multi-story parking lots (on the example of the largest cities of Ukraine)]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Kyiv. p. 21 [in Ukrainian].

[8] Kostyuchenko, O., & Tsvirkun, D. (2024). Faktory, shcho vplyvaiut na formuvannia bahatorivnevyykh parkinhiv [Factors influencing formation of multi-level parking] *Proceedings of the XXXVII International Scientific and Practical Conference «Modern problems of science and technology: prospects for further development»*. Bergen, September 4–6, 2024. Bergen. P. 17–19 [in Ukrainian].

[9] Kutsevich, V.V., & Kysil, S.S., et al. (2018). Pryntsypy arkhitekturno-planuvalnoi orhanizatsii bahatopoverkhovykh avtostoianok [Principles of architectural and planning organization of multi-story parking lots]. collective scientific monograph. Kyiv. UCSB. p.184. [in Ukrainian].

[10] Linda, S.M. (2010). Arkhitekturne proektuvannia hromadskykh budivel i sporud [Architectural design of public buildings and structures]. Lviv Publishing House of the National University «Lviv Polytechnic». 608 p. [in Ukrainian].

[11] Landshaftni umovy yak nevid'yemnyy faktor formuvannya stanu dovyillya [Landscape conditions as an integral factor in the formation of the state of the environment]. Retrieved from. <http://studopedia.info/3-74749.html> [in Ukrainian].

[12] Muravyov, V. V. (2002). Intelektualni budivli i novitni tekhnolohii inzhenernoho zabezpechennia ta avtomatyzatsii pry proektuvanni, budivnytstvi ta

ekspluatatsii budivel i sporud [Intelligent buildings and the latest technologies of engineering support and automation in the design, construction and operation of buildings and structures]. *Enerhozberezhennia - Energysaving*. 5, 38–43 [in Ukrainian].

[13] Ossetrin, M. M., & Bespalov, D. O. (2010). Doslidzhennia transportnykh i pishokhidnykh potokiv na peretynakh miskyykh mahistranei v riznykh rivniakh [Research of traffic and pedestrian flows at intersections of city highways at different levels]. *Urban planning and territorial planning*, 36, 333–337 [in Ukrainian].

[14] Panchenko, T.F. (2009). Turystychni seredovyshe: arkhitektura, pryroda, infrastruktura [Tourist environment: architecture, nature, infrastructure]. Kyiv. Logos. 325 p. [in Ukrainian].

[15] Ryabova, O.V. (2007). Metody arkhitekturnoho modeliuvannia miskyykh hromadsko-transportnykh vuzliv [Methods of architectural modelling of urban public transport hubs]. *Candidate's thesis*. Kharkiv. 189 p. [in Ukrainian].

[16] Fedosova, O. V., & Davidyuk, G. V. (2009). Rezultaty analizu proektuvannia harazhnykh kompleksiv: vitchyzniani i zakordonnyi dosvid [Results of the analysis of the design of garage complexes: domestic and foreign experience]. *Urban planning and territorial planning*, 11–12, 170–175 [in Ukrainian].

[17] Tsyhyhko, S.P. (2009). Otsinka kryteriiv ekolooho-estetychnoho komfortu arkhitekturnoho seredovyscha suchasnykh mist [Evaluation of the criteria of ecological and aesthetic comfort of the architectural environment of modern cities]. *Komunalne hospodarstvo mist - Communal services of cities*, 86, 421–429 [in Ukrainian].

[18] Archilovers. (2012). Plaça d'Europa Parking. Retrieved from <https://www.archilovers.com/projects/64584/placa-d-europa-parking.html> [in English].

[19] Archdaily. (2017). P+R Car Park Zutphen / Moederscheim Moonen Architects. Retrieved from <https://www.archdaily.com> [in English].

[20] Danze Blood Architects. (2012). Parking Structure. Retrieved from <https://john-blood.squarespace.com/t3-parking-structure> [in English].

[21] Henley, S. (2007). The Architecture of Parking. https://www.researchgate.net/publication/259853272_The_Architecture_of_Parking_by_SIMON_HENLEY [in English].

[22] Marià Castelló, Arquitectura. Plaça d'Europa Parking. Retrieved from <https://m-ar.net/placa-deuropa-parking> [in English].

[23] 1111 Lincoln Road by Herzog & de Meuron Retrieved from <http://www.dezeen.com/2010/04/19/1111-lincoln-road-by-herzon-de-meuron/> [in English].

ABSTRACT

Tsvirkun D., Kostyuchenko O. Foreign experience in designing multi-level parking lots

The study aims to develop and theoretically and practically substantiate the principles of designing multi-level parking lots. After analyzing the source base and scientific works on the design of parking lots and car parks in Ukraine, the current

state of the problem under consideration was studied and the need to develop principles for the architectural and planning organization of multi-level parking lots, which is the most pressing problem in modern Ukraine, was determined. The article studies the existing world practice of multi-level parking lots. The issues of development of modern multi-level parking lots in Ukraine are considered

Objective. To substantiate and identify the main trends in the development of parking lot architecture, as well as their functional purpose; to consider the world design practice.

Methodology. To substantiate the results, we used the analysis of literature and foreign experience.

Results. The research has shown the following basic principles of designing multi-level parking lots, functional differentiation; barrier-free architectural environment; aesthetic and visual perception; urban planning spatial arrangement; economic efficiency and environmental compensation.

The scientific novelty of the study lies in the comprehensive analysis and formation of multi-level parking lots, as well as their impact on the environment. The study covers not only architectural components but also innovative methods of using interactive technologies.

Practical significance. The basic principles of designing multi-level parking lots can be used in the practical activities of architects, designers, and leisure organizations, which will allow them to implement creative ideas and effective means of creating a harmonious environment.

Keywords: experience in designing modern multi-level parking lots, lightweight metal structures, specialized parking, specialized parking.

AUTHOR'S NOTE:

Tsvirkun Dmytro, Master Student at the Department of Architecture and Spatial Planning, State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: 5371566@stud.nau.edu.ua, orcid: 0009-0005-9635-5635

Kostiuchenko Olha, Candidate of Architecture, Associate Professor at the Department of Architecture and Spatial Planning, State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: olha.kostiuchenko@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0003-0505-3278