

УДК 656.13

**ПЛАНУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ ПАРКОВОК В УМОВАХ  
ЩІЛЬНОЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ**

В. В. Швець, М. А. Іскра, О. О. Кудлаєнко, О. В. Малюта

**PLANNING OF UNDERGROUND PARKING UNDER  
DENSE URBAN AREAS**

V. Shvets, M. Iskra, A. Kudlayenko, A. Malyuta

*Описані чотири основні проблеми, що виникають при збільшенні рівня автомобілізації населення. Проаналізовано розподіл часу на рух і стоянку автомобілів у місті, проблему використання паркомісця одним автомобілем. Наведено класифікацію паркування в залежності від часу перебування автомобілів на парковці, загальні вимоги до розміщення і планування стоянок.*

*Аргументовано доцільність влаштування паркувальних зон під вулицями міста. Вказані основні переваги і недоліки використання підземного простору, зокрема під вулицями міста. Показано загальний вигляд парковки, розміщеної під вулицею міста.*

*Описаны четыре основные проблемы, возникающие при увеличении уровня автомобилизации населения. Проанализировано распределение времени на движение и стоянки автомобилей в городе, проблему использования паркоместа одним автомобилем. Приведена классификация парковки в зависимости от времени пребывания автомобилей на парковке, общие требования к размещению и планирования стоянок.*

*Аргументированна целесообразность устройства парковочных зон под улицами города. Указаны основные преимущества и недостатки использования подземного пространства, в частности под улицами города. Показан общий вид парковки, расположенной под улицей города.*

*We describe four basic problems that arise with increasing levels of motorization of the population. Analyzed the distribution of time for traffic and parking in the city, Parco problem using a space vehicle. The classification parking depending on the time of stay car in the parking lot, the general requirements for the location and planning of parking.*

*Argued feasibility of placing parking areas under the city streets. These main advantages and disadvantages of using underground space, including in the streets. Shows a general view parking located under the streets.*

**Вступ**

Будівництво парковок досить специфічний процес. Який необхідно проводити там, де практично неможливо отримати вільні території (в центральній частині міста, де зосереджено найбільше об'єктів тяжіння населення). Для будівництва будь-якої громадської чи житлової будівлі виділяється територія, відповідно до проектної документації, на якій можливо розгорнути повноцінний технологічний процес, задовольнити вимоги з безпечної організації праці, витримати всі нормативні відстані. Тому при зведенні підземних паркінгів виникає проблема відведення території і організації на ній будівельного майданчика. Очевидно, що збудувати підземний паркінг під вже існуючою забудовою, не зруйнувавши її або не створивши аварійні ситуації – неможливо, або надзвичайно складно та дорого.

**Метою публікації є:** аргументація можливості та доцільності використання підземного, а саме підвуличного простору для організації паркувальних зон.

**Основна частина**

Зростання автомобілізації породило ряд проблем, серед яких можна виділити чотири найбільш вагомих:

- брак місця для руху і стоянки автомобілів;

- невідповідність вулично-дорожньої мережі транспортному навантаженню;
- підвищена аварійність на дорогах;
- забруднення навколишнього середовища.

У балансі часу міського мешканця поїздки на автомобілі займають від 0,5 до 2 год, це означає, що решту часу автомобіль займає місце як нерухомий об'єкт. Проблеми паркування автомобілів, посилюються в місцях скупчення людей, або по-іншому, в місцях масового тяжіння. Такими в першу чергу є центри міст, різні установи, об'єкти торгівлі, культури і т.п. [2].

Відомо, що нерухомий автомобіль, з урахуванням під'їздів до нього, займає близько 25 м<sup>2</sup> [2]. Середнє число пасажирів в індивідуальному автомобілі – 1,2-1,6 чол., а в загальноміському центрі одночасно буває близько 10-15 % всього населення міста [1, 2].

Необхідно уточнити, що проблему браку місць стоянок створюють не автомобілі взагалі, а автомобілі, що довго стоять [1]. Одне і те ж місце протягом дня може бути використано одним автомобілем, а може бути – кількома. Для порівняння – одне місце може бути зайнято одним автомобілем, що стоїть 8 годин або 16 автомобілями, які простоюють до 30 хв. У тому випадку, якщо 8 годин простоює автомобіль на стоянці в спальному районі – це нормально, але якщо така ситуація має місце в центрі міста, то можна сказати про неефективне використання паркувальної площі. Практика великих міст західних країн спрямована на запобігання таких ситуацій [1].

Потреба в тимчасових автомобільних стоянках особливо велика в адміністративних центрах, зонах торговельних, культурно-освітніх установ, а також біля транспортних вузлів і великих житлових будинків. На автомобільних дорогах виникає необхідність у тимчасових стоянках незалежно від розташування перерахованих об'єктів тяжіння, вона пов'язана з необхідністю відпочинку водіїв, огляду транспортних засобів і т. д. [3].

В іноземній літературі з організації руху зустрічається спеціальний термін, що стосується стоянки автомобілів біля тротуару – "зона впливу". Мається на увазі вплив в зоні дозволеної стоянки маневрів автомобілів у зв'язку з виїздом і в'їздом на неї [3]. Ширина цієї зони в залежності від схеми розміщення автомобілів коливається в межах 4,5-8,0 м.

Зарубіжні дані показують, що у великих містах з високим рівнем автомобілізації переважна кількість місць для тимчасової стоянки забезпечується за рахунок позавуличних стоянок [1]. Всі тимчасові стоянки можуть бути платними і безкоштовними. Здійснення плати, розмір якої зазвичай визначається тривалістю перебування автомобіля на стоянці, не тільки дозволяє відшкодувати будівельні та експлуатаційні витрати, а й забезпечує більш раціональне використання стоянки власниками автомобілів. Значного поширення в зв'язку з цим у найбільш щільних центральних кварталах багатьох зарубіжних міст отримали стоянки, на яких кожне місце обладнане спеціальним лічильником-паркометром індивідуального або колективного користування.

За часом зберігання паркувальні зони класифікують на [1, 3]:

- постійного зберігання (гаражі);
- тимчасового розміщення (паркування) транспортних засобів. Стоянки тимчасового зберігання:
  - вуличні (колотротуарні): з необмеженою тривалістю паркування, з обмеженою тривалістю паркування (платні, безкоштовні);
  - позавуличні: відкриті, закриті.

Тимчасові стоянки в містах поділяють на вуличні, тобто коли стоянка дозволена безпосередньо на проїжджій частині, і позавуличні, тобто віддалені від проїзної частини [1, 3]. Вуличні стоянки іноді називають також колотротуарними.

Тимчасові стоянки біля автомобільних доріг організовують, як правило, на відкритих майданчиках, тому що в цих умовах зазвичай немає необхідності розміщувати в одному місці велику кількість автомобілів. Разом з тим важливо забезпечити достатню частоту розташування місць стоянки.

Тривалість перебування легкових автомобілів залежить насамперед від характеру обслуговування об'єкта і мети поїздки. Можна назвати такі характерні цілі поїздок: на роботу (навчання); службово-ділові (у робочий час); культурно-побутові, екскурсійно-туристські та ін. Найменша тривалість одноразової стоянки спостерігається при службово-ділових поїздках і відвідуванні торгових і побутових підприємств. Тривалість перебування автомобіля на таких стоянках не перевищує 1-1,5 год. Час перебування на стоянці у видовищних закладах визначається

тривалістю заходу. Найбільший час знаходження автомобілів на стоянках при поїздках на роботу визначається тривалістю робочого дня. Дослідження показують, що тривалість перебування автомобіля на стоянках майже всіх видів залежить від розмірів міста. У найбільших містах порівняно з малими, час стоянки збільшується приблизно вдвічі [1].

Загальні вимоги до розміщення і планування стоянок, які повинні враховуватися при виборі місця і плануванні стоянки, зводяться до забезпечення мінімальних перешкод для транспортного потоку при в'їзді на стоянку та виїзді з неї, зручності та безпеки користування стоянками водіями та пасажирями автомобілів. Рішення останньої вимоги характеризується близькістю стоянки до основного об'єкту тяжіння, а також наявністю безпечних шляхів пішохідного руху між стоянкою і об'єктами, що обслуговуються. Рекомендується, щоб довжина підходів до стоянок не перевищувала для вокзалів, торговельних центрів, входів у метрополітен 150 м, а для інших об'єктів – 400 м.

При виборі місця для організованих стоянок слід враховувати також характер місцевих умов (видимість, інтенсивність руху пішоходів і транспортних засобів, склад транспортного потоку) і при необхідності коригувати їх розташування.

Колотротуарні парковки (рис. 1), в залежності від розташування автомобілів вздовж вулиці (перпендикулярно (рис. 1, а) або під кутом  $\alpha \geq 60^\circ$  (рис. 1, б) до тротуару) можуть займати від 7 до 10 м ширини проїжджої частини вулиці [3].

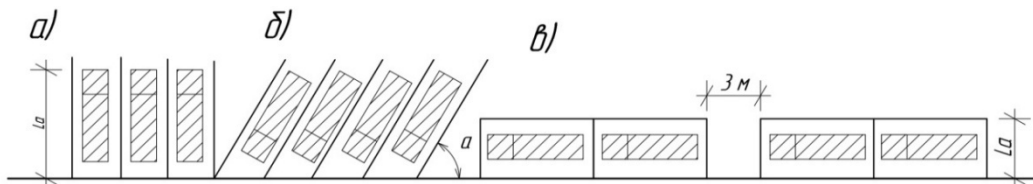


Рис. 1. Варіанти розміщення автомобілів на колотротуарній стоянці [3]

Такі паркувальні зони на узбіччях вулиць і доріг суттєво зменшують ширину проїжджої частини, що призводить до зменшення ширини транспортного потоку. Це в свою чергу збільшує час проходження певних ділянок шляху і є однією з причин транспортних заторів.

Заборона або обмеження тимчасової стоянки робить вкрай незручним, а іноді і недоцільним, використання особистих автомобілів в міських умовах, що при високому рівні автомобілізації є неприпустимим. Ці автомобілі знаходяться в русі не більше 10 % денного часу. Тому перед організаторами руху виникає складна і в багатьох випадках суперечлива задача оптимального забезпечення тимчасових стоянок на вулично-дорожній мережі (ВДМ), без яких не може бути досягнута загальна ефективність використання автомобілів.

Сьогодні при будівництві нового об'єкта проектом передбачаються паркувальні місця для його відвідувачів або жителів. В сучасних містах із вже сформованою забудовою в центральних частинах, майже неможливо знайти вільні території необхідної площі, на раціональних відстанях від об'єктів обслуговування для зведення або організації паркувальних зон. Для таких випадків доцільним буде використання підземного простору.

Недоліками підземних стоянок є складність і велика вартість будівництва, а також відсутність технологій, що дозволили б вести будівництво на територіях із вже сформованою забудовою. Як правило, будівництво пов'язане з перенесенням інженерних комунікацій (за винятком неосвоєних територій), засобами високоефективної гідроізоляції, вентиляції, освітлення, протипожежної охорони і тощо. У зв'язку з цим будівництво підземних гаражів в 1,5-2 рази дорожче наземних. Вартість будівництва оцінюється приблизно в \$ 10-15 тис. за одне машино-місце, а таких місць у найменшому паркінгу повинно бути 150-200. Якщо йдеться про багаторівневий паркінг, вартість будівництва збільшується на 30 % з кожним рівнем у міру заглиблення. Крім того, ці проекти специфічні, що обумовлює ряд складнощів, пов'язаних з їх будівництвом [4]. Разом з тим прогнозується, що витрати на підземне будівництво будуть зменшуватись в міру впровадження нової техніки, технології, застосування нових будівельних матеріалів.

До основних переваг слід віднести велику місткість, що забезпечує при необхідності доступність для великого числа водіїв, особливо в центрах міст, візуальну ізоляцію від міської забудови, що особливо актуально для старої, історичної частини міст. У санітарно-гігієнічному

відношенні підземні гаражі-стоянки також мають переваги перед відкритими стоянками. Шкідливий вплив останніх поширюється в радіусі 70-100 м, у той час як підземних (місткістю до 100 місць) – тільки в радіусі 15-25 м від виїздів і вентиляційних шахт [4].

Підземні споруди дають істотну економію території (або практично її зовсім не вимагають, за винятком в'їзного пристрою), оскільки можуть бути розміщені під існуючими парками, скверами, площами, будівлями і т. д. Крім того, для підземних (напівпідземних) гаражів можуть бути використані території, які не вдалось використати для інших цілей (яри, ділянки з великим ухилом, різного роду виїмки, невеликі кар'єри і т. п.). У функціональному відношенні підземні гаражі, гаражі-стоянки сприяють розділенню транспортного та пішохідного руху, загальному розвантаженню наземного простору [4, 5].

Великі масиви підземних міських територій, що не використовуються – вулично-дорожня мережа міста, на якій вміщуються всі автомобілі, що одночасно перебувають в місті.

Для прикладу:

- площа ВДМ м. Вінниці становить близько 870 га;
- населення Вінниці станом на 1 липня 2012 367,472 тис. чол. [6];
- середній рівень автомобілізації населення України складає 158 легкових автомобілів (якщо рахувати з комерційними автомобілями для приватного користування, то цей показник складе 179 автомобілів на тисячу жителів) [2];
- загальна площа одного стоянкового місця, з урахуванням проїзду, становить 25 м<sup>2</sup> [3];

За наближеними підрахунками кількість автомобілів у Вінниці складає близько 70 тис., відповідно площа, необхідна для їх паркування становить 170 га. Тому цей метод організації паркувальних зон заслуговує детального дослідження.

Суть методу організації паркувальних зон під ВДМ міста наведено на рис. 2 (колотротуарні парковки розміщені в тунелях мілкого закладання).

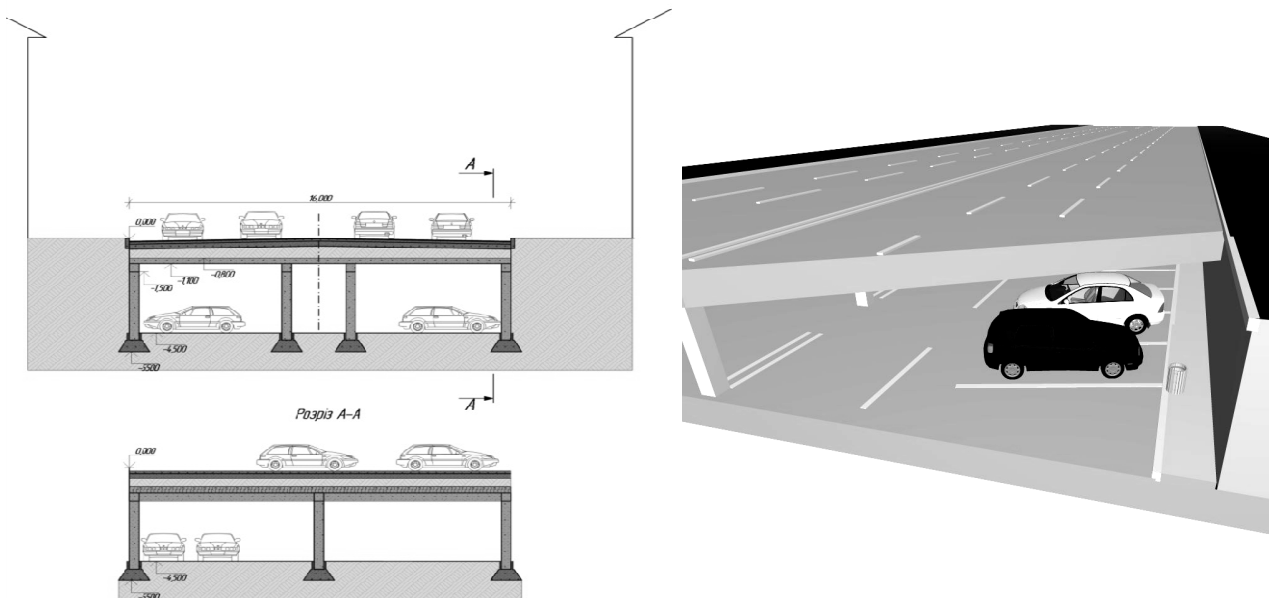


Рис. 2. Загальний вигляд підвуличної парковки

Таким чином водії можуть залишати свої автомобілі в безпосередній близькості до об'єкта відвідування, не будуть створювати аварійні ситуації при маневрах заїзду та виїзду з парковки, а припарковані автомобілі не будуть займати площі проїздної частини вулиці.

Ефективність використання підземного простору для будівництва гаражів та стоянок повинна бути виявлена в кожному конкретному випадку при порівнянні наземного варіанту з підземним. У розрахунковій моделі техніко-економічної ефективності повинні бути враховані фактори містобудівного та транспортного характеру, соціальні, технологічні та ін.

### **Висновки**

- Збільшення використання підземного простору дозволить більш ефективно використовувати території міста, зробить систему руху мобільніше, що приведе до зниження кількості шкідливих викидів і рівня шуму і як наслідок до поліпшення якості життя в сучасному місті.
- Підземні гаражі та стоянки, незважаючи на більш високу вартість їх будівництва, порівняно з наземними багатопверховими гаражами, мають ряд переваг, головними з яких є можливість їх влаштування у тих місцях, де вже існує забудова або взагалі неприпустиме будь-яке наземне будівництво (наприклад, в районах площ, бульварів, вулиць, скверів та ін.)
- Підвуличні паркувальні зони матимуть достатню місткість для обслуговування великої кількості індивідуального транспорту, що перебуває в основних місцях тяжіння населення.

### **Використана література**

1. Саруханян Г. М. Исследование принципов нормирования и размещения автомобильных стоянок в больших городах: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук: спец 05.22.20 «Транспортные системы городов и промышленных центров» / Г. М. Саруханян – М.: 1969. – 136 с.
2. AUTO-Consulting. Інформаційно-аналітична група. [Ел. ресурс]. Режим доступу: <http://www.autoconsulting.com.ua/index.php>.
3. Боровик Е.Н. Принципы и системы размещения автомобильных стоянок в больших городах. / Боровик Е. Н. – М. : ГОСИНТИ, 1976. – 36 с.
4. Боровик Е. Н. Использование подземного пространства больших городов под зданиями различного функционального назначения / Е. Н. Боровик. – М.: ГОСИНТИ, 1978. – 36 с.
5. Голубев Г. Е. Автомобильные стоянки и гаражи в застройке городов / Г. Е. Голубев. – М.: Стройиздат, 1988. – 252 с.

*Швець Віталій Вікторович* – к.т.н., доцент кафедри містобудування та архітектури Вінницького національного технічного університету.

*Искра Марина Аркадійвна* – аспірант Вінницького національного технічного університету.

*Кудлаєнко Олександра Олегівна* – студентка Вінницького національного технічного університету.

*Малюта Олеся Василівна* – студентка Вінницького національного технічного університету.