

Холодова О.О.,

Северин О.О.,

Шуліка О.О.

Харківський національний
автомобільно-дорожній
університет,

м. Харків, Україна

E-mail: olgakholodova2807@ukr.net,

saa.severin@ukr.net,

s_olga_h@ukr.net

**АНАЛІЗ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ
ДОПУСТИМОЇ ПІШОХІДНОЇ ДИСТАНЦІЇ ПРИ
ОБСЛУГОВУВАННІ ОБ'ЄКТАМИ
ПАРКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ**

УДК 711.4-16, 112

В статті визначені основні фактори, які впливають на розміщення та кількість об'єктів паркування в центральних ділових частинах великих і крупних міст, серед яких у якості найбільш вагомого виділена середня величина дистанції від місця стоянки користувачів паркування до дверей їх пункту призначення. Наведені результати аналізу методик визначення середньої величини пішохідної дистанції при прийнятті рішення потенційним користувачем скористатися пропонованим об'єктом паркування.

***Ключові слова:** автомобіль, об'єкт паркування, пішохідна дистанція, радіус обслуговування, привабливість, користувач.*

Вступ. Зростання ділової активності та автомобілізації населення призводить до персвантаження вулично-дорожньої мережі великих і крупних міст, особливо їх центральних частин, внаслідок зростання кількості паркувань легкових автомобілів безпосередньо біля об'єктів мети поїздки користувачів легкових автомобілів (торгові точки, офіси банків, компаній та ін.). Якщо при транспортному плануванні міст місця розміщення об'єктів паркування (ОП) не будуть «привабливими» для їх користувачів, то їх будівництво не буде економічно вигідним, а власники автомобілів будуть розмішувати транспортні засоби хаотично на проїзній частині. Це безперечно призведе до ускладнення дорожнього руху (заторів) і збільшення часу проїзду.

Особливу увагу викликає питання розміщення об'єктів паркування в центральних ділових частинах міста (ЦДЧ). Складність обумовлена тим, що переважна більшість міст України забудовувалася в період, коли рівень автомобілізації був значно менший сучасного, тому проблем, пов'язаних з розміщенням об'єктів паркування автомобілів не існувало.

Кардинальне вирішення проблеми ефективного забезпечення користувачів місцями паркування передбачає створення не окремі ОП, а цілісних систем паркування легкових автомобілів, так званих «систем місць паркування». Переважна більшість науковців пропонують вирішувати проблему паркування за рахунок зміни інфраструктури міста: виділення місць під наземні стоянки, створення так званих «перехоплюючих паркувань», формування систем внутрішніх і «перехоплюючих паркінгів» і т. ін. [1,2]. Однак розміщення ОП та їх кількість залежить від багатьох факторів, таких як наявність можливих місць в інфраструктурі населеного пункту, юридичні, адміністративні, фінансові обмеження, кількість об'єктів відвідування користувачами та потенційних користувачів, доступність та зручність користування цими об'єктами та ін. У дослідженні [3] для визначення раціонального місця для паркування враховується центр транспортного тяжіння, який залежить від місця дислокації об'єктів відвідування користувачами, кількості бажаючих скористатися ОП, пішохідної дистанції та часу підходу користувачів до об'єктів мети поїздки, а також вартості (тарифів) паркування. Серед названих мотивів для користувачів найбільш привабливим є загальний час підходу, який залежить від та інтенсивності руху пішоходів. У якості пішохідної дистанції приймається відстань від місця стоянки автомобіля до дверей пункту призначення власника

автомобіля, тобто величина радіуса обслуговування об'єктами паркування автомобілів, і вимірюється з врахуванням розташування дозволених пішохідних переходів [4].

Таким чином, актуальною проблемою раціональної організації дорожнього руху є раціональне розміщення об'єктів паркування, для чого важливим питанням є встановлення максимально допустимої середньої величини пішохідної дистанції в ЦДЧ міста. Це сприятиме можливості врахування впливу на прийняття рішення потенційним користувачем скористатися пропонованим об'єктом паркування і дозволить отримати економічне підґрунтя розміщенню таких об'єктів.

Мета дослідження. Метою роботи є аналіз методик визначення середньої величини пішохідної дистанції при прийнятті рішення потенційним користувачем скористатися пропонованим об'єктом паркування в центральних ділових частинах великих і крупних міст.

Результати дослідження. У джерелах науково-технічної інформації науковцями достатньо багато уваги приділено питанню раціонального розміщення об'єктів паркування легкових автомобілів, в тому числі й в центральних ділових частинах міста [1-13]. Але серед невирішених проблем, пов'язаних з розташуванням таких об'єктів, є встановлення прийнятної для користувачів середньої величини радіуса обслуговування (пішохідної дистанції).

Згідно нормативних документів, що призначені для формування інфраструктури населених пунктів, в тому числі й вулично-дорожньої мережі ЦДЧ міст, розроблені наступні рекомендації встановлення величини пішохідної дистанції. Так, в документі [6] рекомендовано встановлювати довжину пішохідних потоків до відкритих автостоянок і гаражів тимчасового та короткотривалого зберігання від центрів тяжіння диференційовано. За умовами розміщення та за призначенням відповідних об'єктів не повинна перевищувати: 150 м від пасажирських приміщень вокзалів, залізничних платформ, входів в метро, закладів торгівлі та загального харчування при короткотривалому терміні зберігання автомобілів; 300 м від інших закладів культурно-побутового обслуговування населення та адміністративних будівель; 600 м від входів в парки загальноміського значення, лісопарки, крупні виставкові комплекси, стадіони, криті спортивні зали, при стоянці автомобілів біля об'єктів відпочинку, спорту та розваг. Але ці значення не залежать від прийнятого принципу розміщення об'єктів паркування.

У нормативному документі [7] розміри пішохідних підходів скореговані та становлять 150 м, 250 м і 400 м у порівнянні з вказаними в документі [6] відстанями від стоянок для тимчасового зберігання легкових автомобілів без надання способу обґрунтування вказаних величин.

Нормативним документом [8] довжина пішохідного підходу до гаражів і автостоянок постійного зберігання легкових автомобілів від місця проживання володаря встановлюється в межах до 800 м, а в умовах реконструкції – 1000 м. Віддаленість автостоянок, призначених для тимчасового зберігання від входів у житлові будинки не повинна перевищувати 150 м. У цьому документі також відсутній спосіб обґрунтування зазначених величин.

Нормативним документом [9] при плануванні забудов рекомендована відстань від в'їздів (виїздів) стоянок до елементів вулично-дорожньої мережі (перетинання, зупинка міського пасажирського транспорту тощо). Документ не надає інформації про можливість таких стоянок стосовно максимально допустимих радіусів обслуговування користувачів.

У цілому зазначені нормативні документи, що регламентують формування інфраструктури населених пунктів в цілому і вулично-дорожньої мережі в тому числі, не спрямовані на розв'язання проблем паркування у ЦДЧ міста, оскільки визначають

пішохідну дистанцію лише для об'єктів постійного паркування автомобілів. Тобто, питання залучення користувачів, в тому числі за рахунок створення привабливих умов для користування пропонованими об'єктами паркування, не даватиме гарантії, що водії відмовляться від спроб хаотичного паркування автомобілів біля тротуарів вулиць.

Загальним недоліком нормативних документів є відсутність пояснень щодо способу визначення величин рекомендованих показників, які покладені в основу значень відстаней пішохідної дистанції, а також наявність розбіжностей в них.

Заремба А. К. [10] пропонує використовувати паркінги «перехоплення», які більш віддалені від центрів тяжіння, але дешевші в будівництві та обслуговуванні, що дає наступні додаткові чинники до вибору місця розташування: більша кількість потенційних користувачів у кожному районі, радіус від паркінгу до найвіддаленішої точки його передбачуваної зони обслуговування (рекомендовано брати в межах 500...600 м), вплив транспортних потоків і мережа міського транспорту. Однак спосіб визначення зазначених розмірів межі в роботі не надається.

Голубничий В. А. в роботі [11] надав обґрунтування радіусу обслуговування об'єктами стаціонарного паркування легкових індивідуальних автомобілів в умовах житлової забудови першої черги масового будівництва, призначення яких не спрямоване на зменшення кількості хаотичного паркування на вулично-дорожній мережі в ЦДЧ міста. Встановлено, що ємність об'єктів паркування має вплив на величину радіусу обслуговування: із збільшенням ємності збільшується величина радіусу. Також надана залежність між ємністю N_n та значенням середнього радіусу обслуговування. Для самовільно встановлених гаражів-боксів така залежність описується експоненціальною функцією з високим рівнем достовірності

$$\bar{R} = 30,61e^{0,444N_n}. \quad (1)$$

Але для встановлених гаражів за дозволом в роботі не визначена функція, що входить до аналітичного пакету програми Excel. В дослідженні також зазначено, що значна частина автомобілів розміщуються на відстані до 100 метрів від місця помешкання, проте частка людей, що користується наведеним значенням радіуса обслуговування зі збільшення ємності зменшується. Середні значення радіусу обслуговування для комплексів гаражів-боксів становлять від 47 м до 198 м, однак їх рекомендується використовувати тільки при проектуванні системи об'єктів стаціонарного паркування автомобілів.

У дослідженні Ігнат'єва Ю.В. [12] розкритий ряд проблем з організації в крупних містах системи парковок і стоянок автомобілів. Показана необхідність диференціації параметрів парковок різного типу по зонах міста з урахуванням різних факторів і деякі закономірності між основними показниками парковок. Серед зведених техніко-економічних показників різних типів парковок автомобілів автор наводить також значення радіусу обслуговування ОП, які коливаються в межах від 100 м до 3000 м (без значень для стоянок в житловій забудові). Також пропонується залежність місткості парковки M_a від радіусу обслуговування парковки R .

$$M_a = 100 + 0,2 \cdot R. \quad (2)$$

У даному дослідженні акцентується увага на формуванні ОП, призначення яких не лише «розвантажувальне» для ЦДЧ, про які йде мова. При цьому методика визначення величини радіусу не надається. Автор також зазначає, що отримані техніко-економічні показники і залежність можна використовувати лише в попередніх розрахунках при проектуванні і будівництві системи парковок.

Шештокас В.В. у роботі [13] зазначає, що місця стоянок автомобілів не повинні виходити за межі «зручної» пішохідної дистанції в 300 м.

Автор роботи [3] рекомендує визначати максимальний радіус обслуговування користувачів ОП в залежності від величини ємності паркінгу N_n та коефіцієнту зміни максимального радіусу $k_{зм}$, значення якого становить 20 м/авт., що корегується при зміні ємності паркінгу з врахуванням максимально «зручної» пішохідної дистанції

$$R = k_{зм} \sqrt{N_n} . \quad (3)$$

Дана рекомендація ґрунтується на привабливості для користувача – чим більша вартість паркування, тим менше часу він має витратити на пересування від паркінгу до мети переміщення. Але детальний аналіз даної залежності показує, що радіус обслуговування не може залежати тільки від «привабливості» та ємності паркінгу, оскільки сам коефіцієнт носить емпіричний характер, а вплив ємності паркінгу на середню величину радіусу не повністю розкритий. Тому необхідні подальші дослідження в цьому напрямку.

P. Christiansen та інші автори [14] наводять інформацію про відстань, що проходить користувач від ОП до місця призначення поїздки, яка за розмірами менше, ніж відстань підходу до зупинки міського транспорту (за даними дослідження Knoflacher). Тому власники паркінгів переконують користувачів відмовлятися від використання міського транспорту, оскільки комфортніше використовувати ОП. Він переконує, що розміщення ОП треба здійснювати так, щоб інтервал між ними за величиною відстані був максимально наближений до самих близьких зупинок на маршрутах міського транспорту. Причому, автори аналізують можливі заходи, які б привели до транспортного розвантаження вулично-дорожньої мережі в ЦДЧ, за рахунок виведення об'єктів, що відносяться до мети поїздки водіїв. Автори також пропонують зменшувати використання автомобілів при робочих поїздках за рахунок обмеження доступу до стоянок, грошових зборів, збільшення пішохідної досяжності та ін., тобто, застосовувати штучні перепони.

Автори довідника [4] надали ґрунтовну інформацію стосовно вирішення проблеми розміщення місць паркування та способам встановлення величини пішохідної дистанції. Так, Дж. Оппенлендер серед характеристик руху транспортних потоків, значну увагу надав параметрам автомобільних стоянок для центральної ділової частини міст, показавши необхідність цієї інформації при організації паркування автомобілів і проектування ОП. Серед основних вимог до розміщення ОП виділяється середня величина піших пересувань користувачів, яка пов'язана з розмірами міста, топографією місцевості, типом стоянки, метою поїздки, платою за стоянку і приналежністю стоянки. Так, середня відстань, пройденої водієм пішки від стоянки до місця мети поїздки пов'язана з розміром міста наступним чином. Якщо кількість жителів району міста змінюється від 10 тис. чол. до 1000 тис.чол., то середня відстань (залежно від мети поїздки), наприклад, на роботу, збільшується з 82 м до 198 м, а за покупками – від 60 м до 170 м. Також спостерігається збільшення відстані залежно від типу стоянки, наприклад, відкритої поза вуличної – від 64 м до 232 м. Аналогічно середня відстань збільшується в залежності від тривалості паркування: до 1 год. становить від 67 м до 158 м, а більше 5 год. – від 101 м до 277 м. Тобто, із збільшенням чисельності населення значення радіуса обслуговування ОП може змінюватися в широких межах і встановлювати його величину для конкретного міста необхідно з використанням натурних досліджень (наприклад, методика Дж. М. Ханнікатта).

Герберт С. Левінсон, надаючи характеристику дорожнього руху в ЦДЧ міст встановив, що величина пішохідної дистанції змінюється залежно від розміру міста і відбиває характер розташування зупинок громадського транспорту і автомобільних стоянок відносно великих магазинів та установ. Вона змінюється залежно від розміру міста, відбиває характер розташування зупинок громадського транспорту та автомобільних стоянок відносно великих магазинів і установ. Так, на прикладі міст середнього розміру,

середня величина пішохідної дистанції складає близько 150 м, а для власників 80% автомобілів ця відстань складає до 370 м. У якості способу визначення величини пішохідної дистанції використовувались натурні дослідження.

Дональд Є. Клевленд при дослідженні гостроти проблеми, пов'язаної з автомобільними стоянками в заданому районі міста, рекомендує встановлювати межу дослідження не тільки самого джерела виникнення проблеми стоянок (ділова частина, парк промислових автомобілів та ін.), а й навколишній район, з охопленням «розумної відстані» в межах 90...450 м від стоянки, тобто радіуса обслуговування ОП. В роботі не наведено пояснення порядку встановлення величину такої відстані.

Висновки. Аналіз джерел інформації, спрямованих на вирішення проблеми покращення організації дорожнього руху в центральних ділових частинах міста за рахунок організації системи парковок з «привабливим» значенням пішохідної дистанції для потенційних користувачів, показав наступне.

1. Нормативні документи, які регламентують формування інфраструктури населених пунктів (у тому числі й вулично-дорожньої мережі), не вирішують проблему паркування легкових автомобілів в ЦДЧ міст, а лише рекомендують величину пішохідної дистанції користувачів об'єктами постійного паркування автомобілів при проєктуванні нових житлових районів. При цьому не вказується спосіб визначення величин рекомендованих показників, що покладені в основу значень відстані пішохідної дистанції, а також наявність розбіжностей в них.

2. Наукові розробки вітчизняних авторів спрямовані в основному на обґрунтування способів встановлення пішохідної дистанції користувачів об'єктів стаціонарних паркувань різного виду, розміщених по всій території населеного пункту, а зарубіжні – в першу чергу в ЦДЧ міст.

3. Середня величина пішохідної дистанції, як найбільш вагомої причини для вибору конкретного об'єкта паркування потенційним користувачем, повинна бути меншою за середню відстань підходу до зупинки міського транспорту.

Таким чином, проведений аналіз наукових розробок показав відсутність єдиного підходу до встановлення максимально допустимої середньої величини пішохідної дистанції в ЦДЧ міста для потенційного користувача, який би прийняв рішення скористатися пропонованим об'єктом паркування. Отже, необхідно створити загальну методику визначення «привабливої» пішохідної дистанції для користувачів об'єктів паркувань.

Література:

1. Холодова О.О. Формування систем паркінгів в центральних ділових частинах великих та найбільших міст: автореф. дис. ...канд. тех. наук: 05.22.01 / Холодова Ольга Олександрівна; ХНАДУ. - Х., 2013. - 24 с.
2. Дульфан С.Б. Закономірності впливу «перехоплюючих» парковок на формування транспортних потоків (на прикладі м. Харків): автореф. дис. ...канд. тех. наук: 05.22.01 / Дульфан Сергій Борисович; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. - Х., 2016. – 2 с.
3. Холодова О.О. Щодо визначення радіусу зон обслуговування паркінгів Автомобиль и Электроника. Современные технологии: электрон. научн. специализир. изд. – ХНАДУ, 2015. – Выш. 8. – С. 90-94. Режим доступа: <http://www.khadi.kharkov.ua/nauka/naukovo-doslidna-chastina/naukovi-vidannja/avtomobil-elektronika-suchasni-tehnologiji/arkhiv-nomeriv.html>.
4. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: Справочник. Пер. с англ. / В.У Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт, Дж. К. Оппенлендер. Г.С Левинсон и др. – М: Транспорт, 1981. – 592 с.
5. Лобашов О.О. Моделювання впливу мережі паркування на транспортні потоки в містах: монографія/ О.О. Лобашов// Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 170 с.

6. Пособие по размещению автостоянок, гаражей и предприятий технического обслуживания легковых автомобилей в городах и других населенных пунктах (к СНиП 11-60-75*). – М.: Стройиздат, 1984. – 75 с.
7. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: Стройиздат, 1989.
8. Містобудування. Довідник проектувальника (ДНБ 360.92) / за ред. Т.Ф Панченко. – К.: Укрархбудінформ. 2001. – 192 с.
9. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів: ДБН В.2.3-15:2007. [Чинний від 2007.08.01]. Національний Стандарт України – К.: Мінбуд України, 2007. – 36 с.
10. Заремба А.К. Каким быть «дому для автомобиля?» Решение проблемы постоянного и временного хранения индивидуальных автомобилей в г. Екатеринбурге / А. К. Заремба // Стройкомплекс Среднего Урала. -2005. -№10(92). – С. 42-44.
11. Голубничий В.А. Дослідження радіусу обслуговування об'єктів стаціонарного паркування легкових автомобілів / В. А. Голубничий / Містобудування та територіальне планування. Наук. -техн. збірник. –К.: КНУБА, 2012. Вип. 12. с.31-41.
12. Игнатъев Ю.В. Возведение автомобильных стоянок и парковок в крупных городах / Ю.В. Игнатъев / – Челябинск: Вестник ЮУрГУ. Серия: «Строительство и архитектура. 2012. №17. С. 68-72.
13. Шештокас В.В. Город и транспорт / В.В. Шештокас. –М.: Стройиздат, 1984. –176с.
14. Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behaviour Author: Christiansen P., Engebretsen O., Fearnley N., Hanssen JU. - Transportation research part a-policy and practice , 2017. - Том: 95. - С. 198-206.

Summary

O. Kholodova, O. Severin, O. Shulika Analysys of methods for determining the permissible pedestrian distance while servicing vehicles by parking objects

The main factors that influence both the arrangement and the number of objects intended for parking in the business area of towns and cities, among which the average value of the distance from the parking point of the parking space users to their final destination is specified as the most important one, are defined in the given article. The results of analyzed methods used for determining the average pedestrian distance while making decision concerning the use of a parking object by a potential parking space participant are cited.

Keywords: vehicle, parking object, pedestrian distance, range of service, attractiveness, user.

References

1. Holodova O.O. Formuvannja system parkingiv v central'nyh dilovyh chastynah velykyh ta najbil'shyh misc': avtoref. dys. ...kand. teh. nauk: 05.22.01 / Holodova Ol'ga Oleksandrivna; HNADU. - H., 2013. - 24 s.
2. Dul'fan S.B. Zakonomirnosti vplyvu «perehopljujuchyh» parkovok na formuvannja transportnyh potokiv (na prykladi m. Harkiv): avtoref. dys. ...kand. teh. nauk: 05.22.01 / Dul'fan Sergij Borysovych; Hark. nac. akad. mis'k. gosp-va. - H., 2016. – 2 s.
3. Holodova O.O. Shhodo vyznachennja radiusu zon obslugovuvannja parkyngiv Avtomobyl' y Zlektronyka. Sovremennye tehnologyy: zlektron. nauchn. specyalyzyr. yzd. – HNADU, 2015. – V'sh. 8. – S. 90-94. Rezhym dostupu: <http://www.khadi.kharkov.ua/nauka/naukovo-doslidna-chastina/naukovi-vidannja/avtomobil-elektronika-suchasni-tekhnologiji/arkhiv-nomeriv.html>.

4. Avtomobyl'nye perevozky y organizatsiya dorozhnogo dvizheniya: Spravochnik. Per. s angl. / V.U Rэнkyn, P. Klafy, S. Halbert, Dzh. K. Oppenlender. G.S Levynson y dr. – M.: Transport, 1981. – 592 s.
5. Lobashov O.O. Modeljuvannja vplyvu merezhi parkuvannja na transportni potoky v mistah: monografija/ O.O. Lobashov// Hark. nac. akad. mis'k. gosp-va. – H.: HNAMEG, 2010. – 170 s.
6. Posobye po razmeshheniju avtostojanok, garazhej y predpriyatij tehnycheskogo obsluzhyvaniya legkovykh avtomobylej v gorodah y drugih naselennykh punktah (k SNyP 11-60-75*). – M.: Strojzdat, 1984. – 75 s.
7. SNyP 2.07.01-89* Gradostroytel'stvo. Planirovka y zastrojka gorodskyyh y sel'skyyh poselenij. – M.: Strojzdat, 1989.
8. Mistobuduvannja. Dovidnyk proektual'nyka (DNB 360.92) / za red. T.F Panchenko. – K.: Ukrarhbudininform. 2001. – 192 s.
9. Sporudy transportu. Avtostojanky i garazhi dlja legkovykh avtomobiliv: DBN V.2.3-15:2007. [Chynnyj vid 2007.08.01]. Nacional'nyj Standart Ukrai'ny – K.: Minbud Ukrai'ny, 2007. – 36 s.
10. Zarembo A.K. Kakym byt' «domu dlja avtomobylja» Reshenye problemy postojannogo y vremennogo hranenija yndyvidual'nykh avtomobylej v g. Ekaterynburge / A. K. Zarembo // Strojkompleks Srednego Urala. - 2005. - №10(92). – S. 42-44.
11. Golubnychyj V.A. Doslidzhennja radiusu obslugovuvannja ob'ektiv stacyonarnogo parkuvannja legkovykh avtomobiliv / V. A. Golubnychyj / Mistobuduvannja ta terytorijal'ne planuvannja. Nauk. -tehn. zbirnyk. –K.: KNUBA, 2012. Vyp. 12. s.31-41.
12. Ygnat'ev Ju.V. Vozvedenye avtomobyl'nykh stojanok y parkovok v krupnykh gorodah / Ju.V. Ygnat'ev / – Cheljabynsk: Vestnyk JuUrGU. Seryja: «Stroytel'stvo y arhytektura. 2012. №17. S. 68-72.
13. Sheshtokas V.V. Gorod y transport / V.V. Sheshtokas. –M.: Strojzdat, 1984. –176s.
14. Parking facilities and the built environment: Impacts on travel behaviour Author: Christensen P., Engebretsen O., Fearnley N., Hanssen JU. - Transportation research part a-policy and practice, 2017. - Tom: 95. - S. 198-206.