

УДК 656.13

ЗАДАЧА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПЕРЕХВАТЫВАЮЩИХ ПАРКИНГОВ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

**Е.М. Гецович, проф., д.т.н., О.А. Холодова, доц., к.т.н.,
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,
В.В. Шелудченко, доц., к.т.н., Сумской национальный аграрный университет**

Аннотация. Обосновывается последовательное определение основных задач проектирования системы перехватывающих паркингов с целью усовершенствования транспортных систем центральных деловых частей мегаполисов.

Ключевые слова: центральная деловая часть мегаполиса, система перехватывающих паркингов, зона обслуживания, ротация автомобилей, подвижной состав, кольцевой маршрут.

ЗАДАЧА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПЕРЕХОПЛЮЮЧИХ ПАРКІНГІВ У ВЕЛИКИХ МІСТАХ

**Є.М. Гецович, проф., д.т.н., О.О. Холодова, доц., к.т.н., Харківський національний
автомобільно-дорожній університет, В.В. Шелудченко, доц., к.т.н.,
Сумський національний аграрний університет**

Анотація. Обґрунтовується послідовне визначення основних задач проектування системи перехоплюючих паркінгів з метою удосконалення транспортних систем центральних ділових частин мегаполісу.

Ключові слова: центральна ділова частина мегаполісу, система перехоплюючих паркінгів, зона обслуговування, ротация автомобілів, рухомий склад, кільцевий маршрут.

THE PROBLEM OF INTERCEPTING PARKING SYSTEMS DESIGN IN CITIES

**E. Hetsovych, Prof., D. Sc. (Eng.), O. Kholodova, Assoc. Prof., Ph. D. (Eng.),
Kharkiv National Automobile and Highway University, V. Sheludchenko, Assoc. Prof.,
Ph. D. (Eng.), Sumy National Agrarian University**

Abstract. Consistent determination of the main problems concerning the system of intercepting parking – lot design with the purpose of transport systems improvement downtown is grounded. The given approach allows to fully satisfy the demand for parking-lots of urban transport systems in combination with the system of downtown parkings and the capacity of the highway network.

Key words: downtown, the system of intercepting parking, service area, vehicles rotation, rolling-stock, circular route.

Введение

Острое противоречие между удовлетворением спроса на проезд и спроса на парковку в центральных деловых частях мегаполисов (ЦДЧМ), обусловленное высокой концентрацией в ЦДЧМ центров транспортного тяготения и присущей ЦДЧМ плотной и стесненной улично-дорожной сетью, определяет

степень напряжения в работе транспортных систем ЦДЧМ.

Попытки снизить напряженность в работе транспортных систем ЦДЧМ путем введения различных запретов и ограничений приводят к снижению деловой активности и, как следствие, к экономическому ущербу.

При всем разнообразии мероприятий, которые направлены на решение транспортных проблем в центральных частях мегаполисов, все еще актуален вопрос удовлетворения населения в парковании.

Анализ публикаций

Во многих крупных городах в последние десятилетия создаются системы перехватывающих паркингов (СПП) [1–6]. Идея СПП заключается в том, что на значительном расстоянии от ЦДЧМ, как правило, вблизи основных условно-радиальных магистралей, значительно проще найти площадки для размещения паркингов наземного типа достаточной вместимости. При этом предполагается, что большая вместимость и сравнительно низкая, по сравнению с ЦДЧМ, стоимость земли и строительства обеспечат относительно невысокий тариф за парковку и, как следствие, привлекательность СПП для пользователей.

Предыдущими исследованиями показано [3], что частично спрос на парковку в ЦДЧМ может быть удовлетворен за счет вместимости улично-дорожной сети и системы внутренних (расположенных в ЦДЧМ) паркингов [3]. Что же касается перехватывающих паркингов, то, при всей их привлекательности, подход к их проектированию носит “эвристический” характер, а их комплексные методики определения всех параметров и характеристик СПП на стадии проектирования отсутствуют.

Цель и постановка задачи

Цель работы заключается в обосновании подхода к формированию такой системы перехватывающих паркингов в крупных городах, которая бы удовлетворила потребности центров тяготения центральной деловой части в парковочных местах.

Формирование системы перехватывающих паркингов

При проектировании СПП необходимо последовательно решить такие задачи:

1. Определить количество и расположение зон обслуживания в ЦДЧМ системой перехватывающих паркингов.

2. Определить для каждой зоны обслуживания минимально необходимое число автомобилей – мест в СПП.

3. Определить возможное количество и расположение паркингов в СПП.

4. Определить постоянную (на весь рабочий день) и переменную (на несколько часов) составляющие в суммарной вместимости каждого паркинга.

5. Определить величину и время ротации автомобилей для каждого паркинга.

6. Определить пассажиропоток (чел./час) для каждого паркинга.

7. Выбрать тип и вместимость подвижного состава, обслуживающего клиентов паркинга.

8. Спроектировать маршрут движения обслуживающего транспорта.

Методы решения первой и второй задач разработаны и апробированы [3]. Разработан программный продукт [3], позволяющий автоматизировать процесс решения этих задач.

Третья задача может быть решена, например, экспертным способом с учетом топографии и особенностей застройки города в зонах вдоль условно-радиальных магистралей. При этом должен быть учтен ряд условий. Первое условие имеет вид

$$\sum_{i=1}^n N_{Pi} \geq \sum_{j=1}^m N_{зНj}, \quad (1)$$

где N_{Pi} – максимальная вместимость i -го паркинга; n – общее число перехватывающих паркингов; $N_{зНj}$ – потребность j -й зоны, не обслуженной системой внутренних паркингов; m – общее число необслуженных зон.

Вторым условием является соображение о том, что зону обслуживания, ближайшую к зоне входа j -й условно-радиальной магистрали, следует привязывать к паркингу (или нескольким паркингам), расположенным вдоль данной магистрали. Это условие может быть записано в виде

$$\sum_{k=1}^l N_{\text{ПК}}^j \geq N_{\text{ЗН}j}, \quad (2)$$

где $N_{\text{ПК}}^j$ – вместимость k -го паркинга; K – общее число паркингов вдоль j -й магистрали.

Четвертая задача может быть решена путем мониторинга уже имеющихся в ЦДЧМ парковок, в ходе которого необходимо регистрировать: номер автомобиля, время заезда, время выезда, количество пассажиров в каждом автомобиле. По времени заезда и выезда определяется продолжительность парковки [6–8] и доля автомобилей в переменной составляющей вместимости паркинга

$$N_{\text{П var}} = K_v \cdot N_{\text{П}}, \quad (3)$$

где K_v – коэффициент, определяющий переменную составляющую и выраженный как средневзвешенные значения для обследованных парковок.

Для решения пятой задачи можно использовать те же результаты мониторинга работы парковок. Среднее время ротации автомобилей можно определить как среднеарифметическое время t_p пребывания автомобиля в паркинге, а часовую ротацию вычислить как

$$\Delta N_{\text{ч}} = \frac{N_{\text{П var}}}{t_p}. \quad (4)$$

При решении шестой задачи следует по результатам обследований работы парковок сначала определить среднеарифметическое количество пассажиров $n_{\text{ср}}$ в автомобиле, а затем вычислить пассажиропоток, чел./ч как

$$n_{\text{пас}} = \Delta N_{\text{ч}} \cdot n_{\text{ср}}. \quad (5)$$

Для решения седьмой задачи могут быть использованы известные методы проектирования маршрутов пассажирского транспорта общего пользования [9–11]. При выборе типа подвижного состава (ПС) следует учитывать, что маршрут движения ПС в его кольцевой части (по зоне обслуживания) проходит в ЦДЧМ, т.е. в зоне застройки со стесненной и плотной улично-дорожной сетью (рис. 1).

Кроме того, привлекательность СПП существенно зависит от интервала движения обслуживающего ПС. Изложенные сообра-

жения обосновывают целесообразность использования для обслуживания клиентов СПП автобусов небольшой пассажироместности (10–15 чел.).

При этом должно выполняться условие

$$\frac{60 \cdot n_{\text{ПС}}}{\Delta t} \geq n_{\text{пас}}, \quad (6)$$

где $n_{\text{ПС}}$ – вместимость одной единицы ПС; Δt – интервал движения ПС, мин.



Рис. 1. Примерная схема деления ЦДЧМ на зоны обслуживания и размещения перехватывающих паркингов

При решении восьмой задачи в проектировании маятниковой части маршрута (рис. 1) проблем не возникнет, а при проектировании кольцевой части возникают два вопроса:

- по каким перегонам зоны обслуживания должен быть проложен маршрут;
- где следует организовать остановки ПС.

Эти задачи могут быть решены на основе анализа застройки зоны обслуживания и размещения в ней наиболее крупных центров транспортного тяготения. Очевидно, что

кольцевую часть маршрута целесообразно проложить по наиболее широким перегонам, что облегчит проезд и сократит время на маршруте, а значит, и необходимое количество единиц ПС. Остановки следует планировать вблизи крупных торговых или развлекательных центров, офисных зданий и т.п., но не реже чем через 400–500 м.

Вывод

Предложенный подход и последовательное решение сформулированных задач к определению основных параметров СПП, в отличие от известных, позволяет полностью удовлетворить потребность в местах парковки транспортных систем городов в сочетании с системой внутренних паркингов и вместимостью улично-дорожной сети.

Литература

1. Кирзнер Ю.С. Об основах теории городского пассажирского транспорта / Ю.С. Кирзнер // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния. – 2001. – С. 16–22.
2. Петрович М.Л. Предложения по устройству перехватывающих стоянок на подходах к центральным районам Санкт-Петербурга: материалы XII Международной (пятнадцатой екатеринбургской) научно-практической конференции / М.Л. Петрович, Ю.С. Кирзнер. – 2006. – С. 47–52. – Режим доступа: www.waksman.ru.
3. Холодова О.О. Формування систем паркінгів в центральних ділових частинах великих та найбільших міст: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / Холодова Ольга Олександрівна, 2013. – 24 с.
4. Холодова О.О. Щодо питання удосконалення паркування центрів транспортно-го тяжиння в центральній діловій частині міста / О.О. Холодова, Д.О. Музыльов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів: науковий журнал, 2014. – С. 152–160.
5. Шештокас В.В. Город и транспорт / В.В. Шештокас. – М.: Стройиздат, 1984. – 176 с.
6. Справочник по безопасности дорожного движения / под ред. проф. В.В. Силья-

- нова. – Осло – Москва – Хельсинки, 2001. – 774 с.
7. Осетрін М.М., Стельмах О.В. Дослідження параметрів роботи стоянки легкових автомобілів / М.М. Осетрін, О.В. Стельмах // Містобудування та територіальне планування. – 2001. – № 9. – С. 132–138.
 8. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
 9. Ефремов В.С. Теория городских пассажирских перевозок: учеб. пособие для вузов / В.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин. – М.: Высшая школа, 1980. – 535 с.
 10. Спиринов И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом: справочное пособие / И.В. Спиринов. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 412 с.
 11. Ларин О.Н. Организация пассажирских перевозок: учебное пособие / О.Н. Ларин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.

References

1. Kirzner Ju.S. Ob osnovah teorii gorodskogo passazhirskogo transporta. *Social'no-jekonomicheskie problemy razvitija transportnyh sistem gorodov i zon ih vlijaniya*, 2001. pp. 16–22.
2. Petrovich M.L., Kirzner Ju.S. Predlozhenija po ustrojstvu perehvatyvajushih stojanok na podhodah k central'nym rajonom Sankt-Peterburga. Materialy XII mezhdunarodnoj (pjatnadcatoj ekaterinburgskoj) nauchno-prakticheskoj konferencii, 2006. pp. 47–52. Available at: www.waksman.ru.
3. Holodova O.O. *Formuvannja system parkyngiv v central'nyh dilovyh chastynah velykyh ta najbil'shyh mist*. Avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk: spec. 05.22.01 «Transportni systemy», 2013. 24 p.
4. Holodova O.O., Muzyl'ov D.O. Shhodo pytannja udoskonalennja parkuvannja centriv transportnogo tjazhinnja v central'nij dilovij chastyni mista. *Tehnichnyj servis agropromyslovogo, lisovogo ta transportnogo kompleksiv: Naukovyj zhurnal*, 2014. pp. 152–160.
5. Sheshtokas V.V. Gorod i transport. Moscow, Strojizdat Publ., 1984. 176 p.

6. Spravochnik po bezopasnosti dorozhnogo dvizhenija (ed. prof. V.V. Sil'janov). – Oslo – Moskva – Hel'sinki, 2001. 774 p.
7. Osjetrin M.M., Stel'mah O.V. Doslidzhenija parametriv roboty stojanky legkovyh avtomobiliv. *Mistobuduvannja ta terytorial'ne planuvannja*, 2001, vol. 9. pp. 132–138.
8. Lobanov E.M. Transportnaja planirovka gorodov. Moskow, Transport Publ., 1990. 240 p.
9. Efremov B.C., Kobozev V.M., Judin V.A. Teorija gorodskih passazhirskih perevozok: uceb, posobie dlja vuzov. Moskow, Vysshaja shkola Publ., 1980. 535 p.
10. Spirin I.V. Perevozki passazhirov gorodskim transportom: Spravochnoe posobie. Moskow, ИКС «Академкнига», Publ., 2004. 412 p.
11. Larin O.N. Organizacija passazhirskih perevozok: ucebnoe posobie. Cheljabinsk: JuUrGU Publ., 2005. 104 p.

Рецензент: П.Ф. Горбачов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 3 ноября 2014 г.
