

6. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. – М.: ВНИИБДД МВД СССР, 1977. – 56 с.

7. Місто Харків у 2011 році: статистичний щорічник / Головне управління статистики у Харківській області. – Х., 2012. – 166 с.

8. Про утворення звичайних та спеціальних виборчих дільниць на постійній основі [Електронний ресурс] / Постанова Центральної виборчої комісії України від 12 квітня 2012 року № 66. – Режим доступу: <http://www.cvk.gov.ua/pls/acts/ShowCard?id=31452&what=0>

9. Бугайов, І.С. Щодо дослідження пунктів тяжіння пішохідних потоків / І.С. Бугайов, О.М. Єрмак // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – Луцьк: Луцький національний технічний університет. – 2014. – Вип. №46. – С. 43–49.

УДК 656

**К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ «ПЕРЕХВАТЫВАЮЩИХ»
ПАРКОВОК
ON THE ORGANIZATION RIDE PARKING**

Дульфан С.Б., директор департамента транспорта и связи
(Харьковский городской совет, г. Харьков);

Лобашов А.О., доктор технических наук, профессор кафедры
транспортных систем и логистики

(Харьковский национальный университет городского хозяйства имени
А.Н. Бекетова, г. Харьков)

Dulfan S.B., Director of the Department of Transport and Communications
(Kharkov City Council, Kharkov);

Lobashov A.O., Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of
Transport Systems and Logistics

(O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkov, Kharkov)

Аннотация. Приведена методика исследования влияния «перехватывающих» парковок на параметры транспортных потоков. Представлены полученные закономерности изменения показателей времени движения по транспортной сети г. Харькова в зависимости от спроса на «перехватывающие» парковки.

Summary. The methodology of the study the influence of ride parking on the traffic flow parameters. Shows the obtained patterns of changing the movement of the transport network in the city Kharkiv, depending on the demand for ride parking lot.

Введение

Уже несколько десятилетий во всех развитых странах активно осуществляются мероприятия по повышению привлекательности маршрутного пассажирского транспорта [1]. Это объясняется тем, что транспортные средства маршрутного пассажирского транспорта имеют значительно большие провозные возможности по сравнению с легковыми автомобилями. Увеличение объемов перевозок пассажиров в маршрутном пассажирском транспорте может существенно разгрузить транспортные сети от движения легковых автомобилей. Об этом свидетельствует недавний (15–20 лет назад) отечественный опыт организации пассажирских перевозок в городах.

Необходимо отметить, что повышение привлекательности маршрутного пассажирского транспорта частично обеспечивается методами организации дорожного движения, частично – путем государственного регулирования в сфере транспорта. Реализация некоторых мероприятий связана с управлением параметрами транспортных сетей городов. Несмотря на это, повышение привлекательности маршрутного пассажирского транспорта целесообразно отделить в самостоятельное направление. Это объясняется большой важностью и эффективностью результатов применения этого направления, необходимостью комплексных действий по его реализации [1, 2].

Повысить привлекательность маршрутного пассажирского транспорта возможно также за счет устройства «перехватывающих» парковок. Такой вид парковки в мире обозначается «P + R» («Park + Ride» или «Парковка + поездка»). Он начал активно развиваться с 1970-х годов и сегодня очень распространен во всем мире [2]. Цель организации такого вида парковки заключается в сокращении спроса на перемещение по транспортной сети на индивидуальном транспорте, уменьшении загрузки движением транспортной сети города. Это достигается путем устройства на входных магистралях города вблизи крупных пересадочных узлов парковок для водителей, которые живут за пределами города [1–4]. Оставив свои автомобили на «перехватывающих» парковке, водители передвигаются по городу (обычно до центральной части) на транспортных средствах маршрутного пассажирского транспорта.

Такие парковки, с одной стороны, являются частью парковочной системы города. Их устройство позволяет уменьшить спрос на парковочные места в центральных районах городов. С другой стороны, они устраиваются с целью создания условий для повышения удельного веса маршрутного пассажирского транспорта в удовлетворении транспортного спроса. Если исключить обслуживание «перехватывающих» парковок маршрутным пассажирским транспортом, применение такого вида парковки теряет смысл.

Анализ последних исследований и постановка проблемы

Научно-практическим проблемам внедрения и функционирования «перехватывающих» парковок посвящено достаточно много работ. В целом, анализ результатов внедрения «перехватывающих» парковок в разных городах мира подтверждает их эффективность в решении проблемы перегрузки движением транспортных сетей крупных и крупнейших городов [1, 2].

В настоящее время отсутствует отечественный опыт организации «перехватывающих» парковок. В нашей стране сейчас это направление только начинает развиваться и только в некоторых крупных городах [5].

Мировой опыт позволил сформулировать некоторые основные требования к устройству «перехватывающих» парковок. В частности рекомендуется придерживаться следующих положений [3]:

- расстояние от «перехватывающей» парковки до остановки маршрутного пассажирского транспорта не должна превышать 150 м;
- общее время на пересадку из собственного автомобиля на транспортное средство маршрутного пассажирского транспорта и перемещение в пункт назначения не должны превышать 15–20 минут;
- полная стоимость парковки и перемещения в пункт назначения в центральной части города на маршрутном пассажирском транспорте должна быть меньше стоимости перемещения и парковки в центре на собственном автомобиле;
- при использовании «перехватывающей» парковки время сообщения на маршрутном пассажирском транспорте и личном автомобиле не должны существенно отличаться.

Несколько работ посвящено исследованию спроса на пользование «перехватывающими» парковками. В частности по результатам натурных обследований в больших транспортно-пересадочных узлах г. Милуоки (США) установлено, что 66–73 % пассажиров различных видов маршрутного пассажирского транспорта являются водителями и пассажирами автомобилей [1]. Среди них 38–39 % водителей и 28–34 % пассажиров автомобилей. Кроме того было установлено, что после введения в тех же транспортно-пересадочных узлах автобуса-экспресса до центрального делового района города, удельный вес водителей и пассажиров автомобилей среди пользователей маршрутного пассажирского транспорта увеличился на 16–18 % [1]. Стоит отметить, что полученные характеристики спроса на «перехватывающие» парковки дают лишь общее представление об этом явлении и не могут быть распространены на другие города (например, г. Харьков).

Достаточно подробно рассмотрены научные аспекты применения «перехватывающих» парковок в работах [2]. В частности предложена методика определения целесообразности расположения и емкости «перехватывающих» парковок в городах с радиально-кольцевой планировочной струк-

турой. Эта методика построена на использовании графоаналитического метода «изохрон».

Предлагаемый подход к определению спроса на «перехватывающие» парковки является очень трудоемким. К тому же он может использоваться только для уже существующих парковок.

Следует подчеркнуть, что очень мало исследований посвящено изучению влияния «перехватывающих» парковок на характеристики транспортных потоков в городах. В работах [1–4] приведены лишь некоторые такие оценки. Например, авторы работы [4] рассмотрели планы внедрения в г. Москве 23 «перехватывающих» парковок емкостью 250–500 машиномест. По их оценкам такое внедрение может обеспечить уменьшение загрузки дорог движением на 12 %. Подобные оценки приведены в работах [1–3]. При этом неизвестно, как такие внедрения отразятся на скорости транспортных потоков, времени сообщения, задержках движения и т.д.

В целом можно сделать вывод, что вопрос научного обоснования целесообразности устройства, рациональной емкости «перехватывающих» парковок является недостаточно изученным и требует дальнейших исследований.

Целью данной работы является исследование влияния «перехватывающих» парковок на показатели времени передвижения по транспортной сети. Для этого необходимо:

- разработать методику и выполнить экспериментальные исследования спроса на «перехватывающие» парковки;
- разработать математические модели и получить закономерности изменения показателей времени передвижения по транспортной сети города в зависимости от спроса на «перехватывающие» парковки

Влияние «перехватывающих» парковок на показатели времени движения

Для исследования влияния «перехватывающих» парковок на параметры транспортных потоков целесообразно использовать математическое моделирование. Вместе с тем необходимо конкретизировать последовательность действий по выполнению таких исследований.

Структурная схема методики исследования влияния «перехватывающих» парковок на параметры транспортных потоков можно представить в виде 8 этапов (рисунок 1).

В соответствии с методикой исследования (см. рисунок 1) было проведено моделирование транспортных потоков в транспортной сети г. Харькова. Для этого использовался прикладной программный комплекс, разработанный на кафедре транспортных систем и логистики Харьковского национального университета городского хозяйства им. А.Н. Бекетова [6].

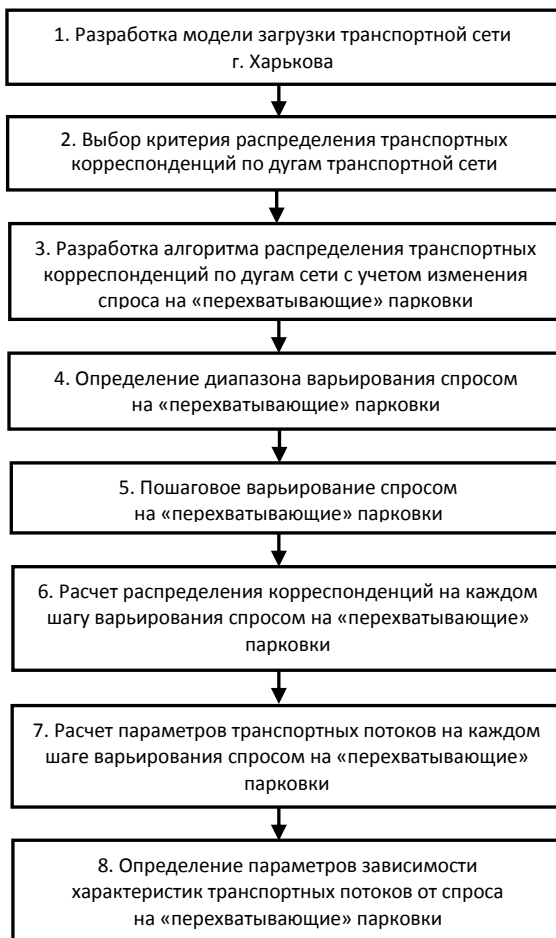


Рисунок 1 – Структурная схема методики исследования влияния «перехватывающих» парковок на параметры транспортных потоков

На каждом шаге варьирования спросом на «перехватывающие» парковки для каждой дуги транспортной сети рассчитывались показатели времени движения. Полученная таким образом статистика позволила определить параметры зависимостей характеристик транспортных потоков от спроса на «перехватывающие» парковки.

Полученные данные были проанализированы с использованием программного обеспечения «StatGraphics Plus-10.1».

Указанное программное обеспечение позволило провести статистический анализ, определить вид и параметры зависимостей между независимыми и зависимыми переменными. В данном случае независимой переменной является спрос на «перехватывающие» парковки города – Qn . Зависимой переменной выступает общее время движения по транспортной сети всех транспортных средств в час «пик» – $T_{\text{сум}}$. Задача состоит в определении вида и параметров зависимости $T_{\text{сум}} = F(Qn)$.

Попытки описать статистику изменения $T_{\text{сум}}$ различными регрессионными зависимостями (линейной, полиномиальной, мультипликативной и т.д.) позволили прийти к выводу, что наиболее приемлемые статистические характеристики имеет полиномиальная регрессионная модель следующего вида (рисунок 2):

$$T_{\text{сум}} = 45,30 - 2,46 \cdot 10^{-3} \cdot Qn + 2,76 \cdot 10^{-7} \cdot Qn^2, \quad (1)$$

где $T_{\text{сум}}$ – общее время движения транспортной сетью, тыс. год.



Рисунок 2 – Полиномиальная регрессионная модель изменения общего времени движения по транспортной сети в зависимости спроса на «перехватывающие» парковки

Были определены также все необходимые статистические характеристики математической модели (1), которые свидетельствуют о ее адекватности.

Графическое представление модели (1) (см. рисунок 2) позволяет наглядно оценить характер и параметры исследуемой зависимости. Увеличение спроса на «перехватывающие» парковки вызывает сокращение $T_{\text{сум}}$.

Аналогично были получены значения среднего времени сообщения по транспортной сети $T_{\text{ср}}$ (рисунок 3). В данном случае $T_{\text{ср}}$ выступает в

качестве зависимой переменной. С помощью программного обеспечения были определены вид и параметры зависимости $T_{cp} = F(Qn)$:

$$T_{cp} = 33,19 - 1,41 \cdot 10^{-3} \cdot Qn + 1,98 \cdot 10^{-7} \cdot Qn^2, \quad (2)$$

где T_{cp} – среднее время сообщения по транспортной сети, мин/авт.

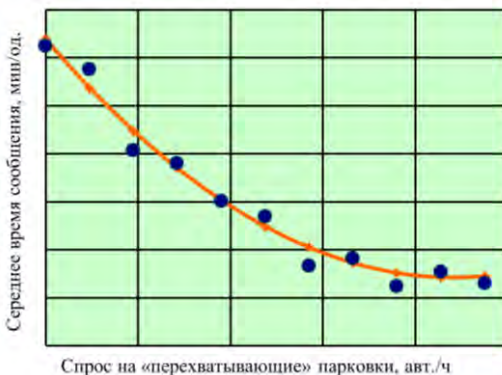


Рисунок 3 – Полиномиальная регрессионная модель изменения среднего времени сообщения по транспортной сети в зависимости от спроса на «перехватывающие» парковки

Зависимость (2) также является полиномиальной регрессионной моделью.

Именно такой вид зависимости обеспечил лучшие характеристики адекватности и информационной способности математической модели изменения среднего времени сообщения по транспортной сети.

В графическом виде модель $T_{cp} = F(Qn)$ показывает, что рост спроса на «перехватывающие» парковки вызывает нелинейное уменьшение среднего времени сообщения транспортной сетью города.

Статистические характеристики свидетельствуют об очень высокой взаимосвязи между зависимой и независимой переменными (коэффициент корреляции $R = 96,4 \%$), удовлетворительном уровне адекватности и информационной способности полученной математической модели.

Заключение

Разработанные математические модели изменения показателей времени движения по транспортной сети города являются адекватным и характеризуются высокой информационной способностью. Поэтому данные модели могут быть использованы при решении задач обоснования целесообразности организации «перехватывающих» парковок в г. Харькове.

Литература

1. Рэнкин, В.У. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения / В.У. Рэнкин [и др.]. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
2. Данилина, Н.В. Научно-методические основы формирования системы «перехватывающих» стоянок в крупнейших городах (На примере города Москвы): автореф. дис. канд. техн. наук / Н.В. Данилина. – М.: МГСУ, 2012. – 20 с.
3. Влияние дефицита стоянок автомобилей на транспортную сеть города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ua6bne.ru/vlijanie-defitsita-stojanok-avtomobilej-na-transportnuju-set-goroda.html>. – Дата доступа: 14.09.2014.
4. Перехватывающие парковки – спасение от пробок? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.metinfo.ru/articles/38120.html>. – Дата доступа: 8.08.2014.
5. К Евро-2012 в Киеве построят «перехватывающие» стоянки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kyiv.comments.ua/news/2012/05/29/084215.html>. – Дата доступа: 11.07.2013.
6. Лобашов, О.О. Моделирование транспортных потоков в містах з урахуванням мережі парковки автомобільного транспорту / О.О. Лобашов, О.В. Прасоленко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Вып. 1/5 (43). – С. 8-9.

УДК 621.436

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ТОПЛИВНЫХ СТРУЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СМЕСЕЙ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С БУТАНОЛОМ INVESTIGATION OF FUEL SPRAYS CHARACTERISTICS AT APPLICATION OF BUTANOL-DIESEL BLENDS

Гершань Д.Г., ассистент

(Белорусский национальный технический университет)

Gershan D.G., Assistant

(Belarusian National Technical University)

Аннотация. *Проведены исследования характеристик топливных струй при применении смесей дизельного топлива с бутанолом в дизельных двигателях с непосредственным впрыском.*

Abstract. *Investigation of fuel sprays characteristics at application of butanol-diesel blends in direct injection diesel engines has been conducted.*