

6. Максименко, Л.Н. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин: учеб. пособие / Л.Н. Максименко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 302 с.

7. Шор, Я.Б. Таблицы для анализа и контроля надежности / Я.Б. Шор, Ф.И. Кузьмин. – «Советское радио», 1968. – 288 с.

8. Сырицын, Т.А. Эксплуатация и надежность гидро- и пневмоприводов: учебник для студентов вузов по специальности «Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика» / Т.А. Сырицын. – М.: Машиностроение, 1990. – 248 с.

9. Лозовский, В.Н. Надежность гидравлических агрегатов / В.Н. Лозовский. – М.: Машиностроение, 1974. – 320 с.

10. Харазов, А.М. Техническая диагностика гидроприводов машин / А.М. Харазов. – М.: Машиностроение, 1979. – 112 с.

11. ГОСТ 20245-74 Гидроаппаратура. Правила приемки и методы испытаний.

12. Методический документ в строительстве МДС 12-20.2004 Механизация строительства.

13. Руководство по эксплуатации станка МСП6401МФ4-04В.

14. Руководство по эксплуатации станка МС6590МФ4.

15. Руководство по эксплуатации станка МС640ГМФ4-16К.

16. Руководство по эксплуатации станка МС620Ф4.

17. Руководство по эксплуатации станка МС21Г25МФ4-6В.

**УДК 656.13.08**

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГРАНИЧЕНИЯ ДОСТУПА  
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В ЦЕНТРАЛЬНУЮ ЧАСТЬ ГОРОДА  
EFFICIENCY EVALUATION OF THE ACCESS RESTRICTION  
OF VEHICLES TO THE CITY CENTRE**

*Матвеева Н.*, старший преподаватель; *Данилкович В.*, студентка  
(Белорусский национальный технический университет, г. Минск)

*Matveeva Natallia*, Senior Lecturer; *Danilkovich Violetta*, Student  
(Belorussian National Technical University, Minsk)

**Аннотация.** *Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме роста автомобилизации, что способствует увеличению загрузки основных улиц центральной части города. В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка проанализировать и оценить эффективность мер применяемых для ограничения доступа транспортных средств. В данной статье рассматривается зарубежный опыт ре-*

шения данной проблемы. Основное внимание в работе авторы концентрируют на применении такого метода ограничения доступа транспортных средств, как организация платного въезда. Рассмотрены методы и технологии организации платного въезда.

**Abstract.** *The article is devoted to the issue of the day, the growth of motorization, which increases the congestion of the main streets of the city centre. As the authors of the research objectives was determined attempt to analyze and efficiency evaluation of the access restriction of vehicles. This article describes the international experience of solving this problem. The focus of the article the authors concentrated on the use of method of access restriction of vehicles as the organization of congestion charge. The methods and technologies of organization are viewed.*

## Введение

В настоящее время в Беларуси, как и во всем мире, уровень автомобилизации растет с каждым годом, что способствует появлению негативных последствий, особенно на основных улицах городов. Это происходит из-за советского подхода к строительству дорог: селитебные зоны городов спроектированы в расчете 60 легковых автомобилей на 1000 человек, а дворовые проезды в застройке 1970–1980 гг. не рассчитаны на проезд двух встречных автомобилей.

С ростом автомобилизации растет нагрузка улиц, из-за чего происходит образование заторов и увеличение экономических, экологических, аварийных и социальных потерь.

Но эти проблемы не решить обычным расширением улиц, ведь, как звучит сформулированный западными экспертами вывод: «Ни один город не решил проблему пробок расширением улиц». Необходим полный комплекс мер.

Существуют различные методы организации дорожного движения (ОДД), которые в совокупности могут дать хороший результат.

К методам относятся:

- разделение транспортных потоков в пространстве и времени;
- снижение потенциальной опасности конфликтов (снижение числа необязательных, вынужденных и разрешенных маневров);
- повышение производительности (за счет улучшения видимости, выравнивания транспортного потока, назначения скорости и др.);
- специализация улиц и дорог [1].

К методам, входящих в группу «Специализация улиц и дорог», относятся:

- выравнивание состава и формирование однородности транспортного потока;
- запрещение движения тихоходного транспорта;

- организация безманеврового безостановочного движения с умеренной скоростью координации;
  - изменение режимов светофорного регулирования;
  - временный запрет движения отдельным видам транспорта;
  - ограничение доступа на магистраль;
  - создание улиц грузового движения;
  - организация сдерживающих и перехватывающих стоянок и др. [1]
- В статье будет рассмотрен один из приемов – ограничение.

### ***Частичное ограничение въезда по видам транспорта***

Введение частичного ограничения по видам транспорта помогает снизить загрузку улично-дорожной сети и уменьшает негативное влияние на окружающую среду.

Частичное ограничение по видам может распространяться, например, на грузовые автомобили, тракторы, мотоциклы, гужевой транспорт и автомобили, перевозящие опасные грузы, что встречается довольно часто на улицах городов, особенно при подъезде к центральной части города.

### ***Плата за использование личного транспорта***

Плата за использование личного транспорта является одной из самых эффективных мер по снижению транспортной нагрузки в городе. Данный метод ОДД включает в себя: плату за въезд в черту города, плату за проезд по магистрали, плату за парковку и т.д. Размер платы варьируется в зависимости от мощности автомобиля, по мере приближения к центру, по времени.

Этот метод в совокупности с зонированием города позволяет существенно снизить уровень загрузки улиц на выделенных территориях города.

Но для успешного функционирования этой системы необходимо также обеспечить нормальную работу маршрутных пассажирских транспортных средств.

Как бы ни был реализован метод, он предполагает три этапа:

- фиксацию факта и времени въезда автомобиля в платную зону;
- взимание платы с автовладельца;
- выставление и взимание штрафных санкций за неоплаченный въезд.

### ***Технологии фиксации въезда автомобиля в платную зону***

#### **1. Предъявление заранее купленной карточки/билета/талона дорожному инспектору**

Такая практика была распространена в Сингапуре с середины 1970-х до 1998 года и является одной из самых простых.

Плата за заторы являлась главным компонентом управления дорожным движением и сокращения выбросов в Сингапуре с 1975 года. Тогда плата составляла 1,3 \$ для транспортных средств, которые въезжали в зону ограниченного доступа (в бизнес-центр города) с 7:30 до 9:30 утра. Маршрут-

ный пассажирский транспорт, мотоциклы, полицейские автомобили, автомобили с пассажирами 4+ (HOV 4+) не обязаны были платить. [2]

Транспортные средства, въезжающие в зону ограничений в одном из 28 пунктов пропуска на протяжении платного периода, были обязаны показывать заранее купленную однодневную или месячную лицензию. Лицензии продавались в точках розничной торговли (банки, магазины, сервисные станции). Нарушители фиксировались на пунктах въезда сотрудниками придорожной службы, и штраф за нарушение высылался владельцу транспортного средства почтой. Для предупреждения нарушений штрафы были установлены большие [3].

С тех пор, как платная зона была представлена в Сингапуре, ее система прошла через ряд улучшений и расширилась. Вскоре после введения платный период был продлен до 10:15 утра для уменьшения движения в период с 9:30 по 10:15.

На протяжении последующих 13 лет были внесены изменения в тарифы однодневных лицензий и протяженность деловой зоны. В 1988 году тариф лицензии повысился до 2,5 \$. В 1989 году работа данной схемы распространилась на вечерний пиковый период.

С 1994 по 1998 год сбор за проезд осуществлялся целый день, а система с предъявлением лицензий была представлена на трех соседних магистралях [4].

## **2. Считывание номера государственной регистрации автомобиля с помощью камер**

Этот способ является более сложным и действует в таких городах, как Лондон и Стокгольм.

Лондонская система платного въезда является самым крупным и известным примером и многие страны именно по примеру Лондона создавали свои системы платного въезда.

Система сбора пошлины направлена на уменьшение заторов и увеличение фондов капитального строительства транспортной системы города.

Вопрос введения системы платного въезда рассматривался с 1964 года, но система была введена только в феврале 2003 года в центральной части Лондона после 18 месяцев общественных слушаний и затем расширена в западной части в 2007 году [5].

Плата взимается в будние дни (с понедельника по пятницу) с 7:00 до 18:00 и размер платы зависит от способа оплаты.

Есть три способа:

- автоматическое взимание платы с предварительной регистрацией;
- предварительная оплата или оплата в тот же день;
- оплата по телефону или интернету на следующий день.

Также существует система штрафов, которая предусматривает различные штрафные санкции в зависимости от того, когда была внесена плата за въезд.

Для жителей платной зоны предоставляется постоянная скидка 90 %, а маршрутные пассажирские транспортные средства, автомобили экстренных служб, гибридные автомобили и мотоциклы освобождены от внесения платы за проезд.

Больше 650 камер видеонаблюдения установлено на контролируемой зоне, которые снимают видео в реальном времени регистрационных знаков всех транспортных средств [6].

Трафик быстро приспособился к введению платы. После первого года эксплуатации интенсивность транспортных средств циркулирующих в пределах платной зоны во время платных часов уменьшилась на 15 %, а число въезжающих автомобилей – на 18 %.

В Стокгольме система взимания платы была представлена на референдуме в 2006 году и введена в эксплуатацию уже в 2007 году после пробного периода [7].

Главной целью являлось уменьшение заторов и улучшение окружающей среды. Деньги, полученные за счет платного въезда, используются для строительства, реконструкции, совершенствования дорог.

Плата взимается с 6:30 до 18:30 и зависит от времени суток. В часы пик (с 7:30 до 8:30 и с 16:00 до 17:30) применяется самый высокий тариф.

Размер платы за въезд в платную зону обычно держат на высоком уровне, что стимулирует автовладельцев совершать меньше поездок через эту зону.

В Лондоне и Стокгольме плата за проезд рассчитывается исходя из принципа «пошлин Викри». Уильям Викри исходил из тех соображений, что чем сильнее нагрузка на транспортную систему в конкретный период суток, тем больше должен платить пользователь, проезжающий зону в этот период [8].

Также к этим ограничениям можно отнести взимание платы у водителей транспортных средств с дизельными двигателями или двигателями ниже стандарта Евро-4. Такая практика имеет место в Австрии, Германии, Италии, Польше, Словакии, Чехии и других странах.

Есть и города, которые ввели платный въезд для ограничения въезда в историко-культурную часть города.

Например, небольшой город, который первый ввел данное ограничение в Великобритании – Дарем. Платный въезд был введен в октябре 2002 года. Узкая улица, построенная много лет назад для проезда максимум одной небольшой повозки, начала пользоваться большим спросом как со стороны автомобилей, так и со стороны пешеходов, что повлияло на состояние окружающей среды и стало огромной угрозой для объекта всемирного наследия – Даремский собор Христа.

После года использования системы платного въезда интенсивность движения транспортных средств упала на 85 %, и до 2011 года въезд регулировался выдвижным бортиком, но, так как он стал причиной большого

количества аварий, его было решено заменить автоматической системой считывания регистрационных номеров транспортных средств.

Похожие системы можно встретить в Валлетте, Риге, Зноймо и других городах.

### **3. Система автоматического сбора пошлины (считывание с помощью стационарного устройства идентификатора автомобиля, встроенного в специальный бортовой гаджет)**

Система автоматического сбора платы работает во многих городах мира. Первым городом, внедрившим эту систему, стал Сингапур в 1998 году [2].

1 июля 2013 года была введена в эксплуатацию система платных дорог Beltoll в Беларуси. Общее число платных участков дорог составляет 125, а платных километров – 1613 [9].

Сбор платы происходит с помощью радиосвязи. Над полотном дорог, входящих в систему BelToll размещаются металлические порталы сбора платы, оснащенные приемопередатчиками, которые обеспечивают обмен информацией с бортовым устройством, установленным на лобовом стекле транспортного средства.

Транспортные средства с технически допустимой общей массой не более 3,5 т, зарегистрированные в странах Евразийского экономического союза (Беларусь, Россия, Казахстан, Кыргызстан и Армения), освобождены от платы за проезд [10].

### **4. Пропуск автомобиля через турникет наличным/безналичным расчетом**

Этот способ неприменим в условиях крупного города, где сложно отследить все возможности въезда водителя в платную зону. Применение возможно на платных дорогах, в аэропортах и паркингах общего пользования (часто применяется в Западной Европе).

Например, в Национальном аэропорту Минск. На автостоянке на 1235 мест функционирует автоматическая система учета времени и движения с видеофиксацией. При въезде на автостоянку водитель транспортного средства нажимает на кнопку паркомата и получает разовый билет со штрих-кодом, принятие которого означает заключение договора хранения на условиях, определенных Положением об автомобильной стоянке, утвержденным РУП «Национальный аэропорт Минск».

Платная охраняемая автостоянка не предназначена для транзитного движения транспортных средств. Оплата производится за каждый час хранения транспортного средства с момента его въезда на территорию стоянки (неполный час хранения округляется до полного) по действующему прейскуранту в национальной валюте Республики Беларусь [11].

### **5. Расшировка GPS-трека автомобиля**

Есть два варианта оплаты въезда, используемые с этой процедурой:

- списание средств со счета автовладельца, причем отсутствие средств на счете – в момент списания – это нарушение, влекущее за собой штраф (Сингапур, Лондон);
- выставление счетов на почтовый адрес автовладельца. Государственный номер или иной идентификатор автомобиля в данном случае должен быть привязан к личным данным автовладельца, к его фактическому почтовому адресу (Стокгольм) [12].

### **Вывод**

Организация платного въезда транспортных средств является эффективным способом уменьшения загрузки улиц, а также снижения уровня потерь, связанных с дорожным движением, в частности, уменьшение экологических потерь.

Зарубежный опыт показал, что для введения платного въезда необходимо совершить переход на разрешительный парковочный режим. При этом режиме стоянка транспортных средств разрешена только в специально отведенных для этого местах, в отличие от ограничительного режима парковки, когда стоянка разрешена везде, где не запрещена правилами дорожного движения. Также необходимо предоставить автовладельцам альтернативу в виде общественного транспорта, а именно улучшить их движение: приоритетный проезд по улично-дорожной сети, совместно с развитой системой доступных перехватывающих парковок у станций метро, также повышают эффективность использования этого метода.

В Беларуси на сегодняшний день имеют место платные стоянки и парковки, платный въезд на небольшие территории, а также платные дороги.

### **Литература**

1. Аудит безопасности дорожного движения: [монография] / Д.В. Капский [и др.]; науч. ред. Д.В. Капский; М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 428 с.
2. Lessons Learned from International Experience in Congestion Pricing / Final Report, prepared by K.T. Analytics. – U. S., 2008.
3. Holland, E.P. Traffic restraint in Singapore: measuring the impacts of area license scheme / E.P. Holland, P.L. Watson. – Traffic Engineering and Control, 19 – pp. 14–22.
4. Evans, J. Traveler Response to Transportation System Changes / J. Evans, K. Bhatt, K. Turnbull. – Road Value Pricing, TCRP Report 95, TRB, Washington D.C., 2003. – Chapter 14. – 80 p.
5. Mayor of London. Central London Congestion Charging Impacts Monitoring / Mayor of London. – Sixth Annual Report, TfL, 2008. – 227 p.
6. London Congestion Trends (March 2016) / INRIX. – 29 p.

7. Eliasson, J. The Stockholm congestion charges: an overview / J. Eliasson, KTH Royal Institute of Technology. – CTS Working Paper 2014:7. – 42 p.

8. Платный въезд в центр города [Электронный ресурс]: Материал из Википедии – свободной энциклопедии: Версия 82572233, сохранённая в 15:54 UTC 19 декабря 2016 / Авторы Википедии // Википедия, свободная энциклопедия. – Электрон.дан. – Сан-Франциско: Фонд Викимедиа, 2016. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=82572233>.

9. Об отдельных вопросах функционирования системы электронного сбора платы за проезд транспортных средств по определенным дорогам Республики Беларусь: постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь, 27 сентября 2012 г., № 426 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2012. – 1/13774.

10. Капский, Д.В. Автоматизированные системы управления дорожным движением / Д.В. Капский, Е.Н. Кот, Д.В. Рожанский. – Минск, 2015. – 368 с.

11. Платная автостоянка [Электронный ресурс] / Автор РУП «Национальный аэропорт Минск». – Электрон. Дан. – Режим доступа: <http://airport.by/parking>.

12. Commin, H. The Congestion Charging Schemes of London and Singapore: Why Did London Choose Different Technology, and Was this a Mistake? / H. Commin. – Imperial College London. – 21 p.

УДК 629.113

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ  
ФАКТОРОВ НА ПОТЕРИ В ДВИЖЕНИИ ТРАНСПОРТА  
STUDYING THE INFLUENCE OF THE SPECIFIC TECHNICAL  
FACTORS ON LOSSES IN TRANSPORT TRAFFIC**

*Мельниченко А.И.*, кандидат технических наук, профессор;

*Осипов В.А.*, соискатель

(Национальный транспортный университет, Украина)

*Melnichenko A.I.*, Candidate of Technical Sciences, Professor;

*Osipov V.A.*, Applicant

(National Transport University, Ukraine)

**Аннотация.** *Рассмотрен вопрос влияния средств принудительного снижения скорости на потери в движении транспортных средств в условиях населенных пунктов.*

**Abstract.** *The issue of the influence of the means of forced speed reduction on the losses in the movement of vehicles in the conditions of settlements is considered.*