

materials used, it is possible to obtain significant savings in steel and concrete, which reduces the cross-section of structural elements and, consequently, to reduce their weight and transportation costs.

Keywords: steel-reinforced concrete, concrete filled steel tubes construction, pillar, column, long-span single-storey building.

Стаття надійшла до редакції у березні 2016р.

УДК 711.73, 656.11

Степанчук О.В.¹⁷, к.т.н., доц.

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

СУТНІСТЬ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ МІСТ

Проведений аналіз сутності ефективності функціонування вулично-дорожньої мережі міста, що дозволило розібратися в понятті «ефективність функціонування ВДМ»; розглянуто фактори впливу на вулично-дорожню мережу міста та перераховано заходи, які необхідно впроваджувати для отримання максимально стійкого і довготривалого результату ефективного функціонування ВДМ.

Ключові слова: вулично-дорожня мережа, міський рух, ефективність функціонування, пропускна спроможність, транспортний потік.

Вступ. Щоденні переміщення тисячі людей у місті створюють на вулично-дорожній мережі міста транспортні і пішохідні потоки великої інтенсивності, що призводить до значних затрат часу на переміщення, а також виникнення «транспортної втоми» від некомфортних умов поїздки.

Вирішення транспортних проблем змушує міську владу багатьох міст впроваджувати різноманітні заходи. Основною метою впровадження всіх заходів є створення можливості переміщення великої кількості пасажирів та вантажів із

¹⁷ ©Степанчук О.В.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

мінімальними потребами в ресурсі вулично-дорожньої мережі (ВДМ) та мінімальними витратами. Покращення умов руху і роботи міського транспорту є однією з важливих задач соціально-економічного розвитку міста.

Заходи, що направлені на покращення дорожньої ситуації і які проводяться в нашій країні, ведуться у двох напрямках, а саме:

- реконструкція існуючих та будівництво нових елементів ВДМ та її інфраструктури;
- підвищення пропускної спроможності існуючої ВДМ за рахунок заходів із організації дорожнього руху.

Але, як показує досвід багатьох розвинутих країн світу, при значних темпах автомобілізації, а саме це спостерігається в Україні протягом останніх п'ятнадцяти років, і обмеженні фінансових можливостей, відповідні заходи не можуть забезпечити стійкий і довготривалий ефект. Для цього необхідно застосування цілого комплексу заходів, які вже підтвердили свій результат в інших країнах, що пережили аналогічний критичний період автомобілізації, і який зараз переживає Україна.

Одним із найбільш важливих завдань покращення експлуатаційних показників вулично-дорожньої мережі міст є створення і забезпечення оптимальних умов для її функціонування, що базуються на виявленні схованих резервів вулично-дорожньої мережі і можливостей миттєвого реагування на проблемну ситуацію та швидкого перерозподілу транспортних потоків. Виконання цих важливих оптимальних умов дасть можливість підвищити ефективність функціонування ВДМ.

Мета роботи. Провести аналіз, який дозволить розібратися в понятті «ефективність функціонування ВДМ», розглянути фактори впливу на ефективність функціонування вулично-дорожньої мережі та назвати заходи, які необхідно впроваджувати для отримання максимально ефективного результату.

Основна частина. Під функціонуванням вулиць і доріг населених пунктів треба розуміти виконання ними своїх функцій, а

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

точніше, забезпечення умов для супроводження дій, які відбуваються в межах вулиці або дороги.

У законі України наведені наступні визначення щодо значення дороги і вулиці [1]:

автомобільна дорога – це лінійний комплекс інженерних споруд, призначений для безперервного, безпечного та зручного руху транспортних засобів;

вулиця – це автомобільна дорога, призначена для руху транспорту і пішоходів, прокладання наземних і підземних інженерних мереж у межах населених пунктів.

Звідси, на основі вищесказаного, можна стверджувати, що функціональне призначення дороги – це забезпечення безперервного, безпечного та зручного руху транспортних засобів.

А функціональне значення вулиці має ще деякі особливості. Межами вулиці є «червоні лінії», відстань між якими визначає її загальну ширину. В межах вулиці розміщують проїзну частину, тротуари, зелені насадження, колії рельсового транспорту, елементи благоустрою, шляхопроводи, естакади; під поверхнею вулиці прокладають інженерні мережі. Простір вулиці визначається прилеглими будівлями або елементами (різними заборами, підпірними стінками, зеленими огорожами, посадками дерев і т.п.).

Функціональне призначення міської вулиці включає [2] :

- доступ транспортних засобів і людей до будівель, міської інфраструктури, об'єктів тяжіння;
- рух людей і транспортних засобів;
- виділення простору для стоянки транспортних засобів;
- відведення поверхневої води;
- прокладання інженерних мереж;
- забезпечення провітрювання або захисту від вітру міської території;
- розміщення громадської інфраструктури (лавок, телефонних апаратів, урн для сміття, об'єктів реклами і т.п.);

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

- простір для забезпечення благоустрою, відпочинку і культурних заходів (місце зустрічі, прогулянки, проведення вуличних вистав, мітингів, демонстрацій, виставок);

- виділення простору для вуличної торгівлі.

Вулично-дорожня мережа міст – це система транспортних і пішохідних зв'язків між планувальними елементами міста. Тому функціонування ВДМ міст полягає в забезпеченні руху транспортних і пішохідних потоків по вулицях і дорогах населених пунктів.

Вулично-дорожня мережа міста складає собою складну інженерну споруду, головним завданням якої є виконання транспортної роботи та обслуговування користувачів руху: водіїв, пасажирів і пішоходів. Вона повинна забезпечувати найкоротші, найзручніші і найбезпечніші шляхи сполучення для транспортних засобів і пішоходів.

У сучасних умовах основним показником оцінки функціонування ВДМ є:

- підвищення швидкості руху транспортних засобів;
- зниження кількості й тяжкості ДТП;
- забезпечення відповідних умов для різних видів переміщення (громадським транспортом, велосипедом, пішки);
- зменшення транзитного руху автомобільного транспорту.

Причинами погіршення необхідних умов функціонування вулично-дорожньої мережі міст України є:

- відсутність системи для перепустки транзитних і вантажних потоків, особливо відносно центру міста;

- мережа магістральних вулиць не складає єдиного цілого; наявність тупикових вулиць і «вузьких місць» (шляхопроводів, мостів та ін.);

- магістральні вулиці, які підводять транспортні потоки до центральної частини міста, вичерпали свою пропускну спроможність;

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

- відставання розвитку елементів ВДМ (відсутність належної кількості шляхопроводів, мостів, розв'язок, засобів управління рухом і т.п.) від темпів автомобілізації міст;

- відсутність чіткої зваженої належної політики в організації автостоянок;

- неефективне використання вулично-дорожньої мережі.

Мета забезпечення ефективного функціонування вулично-дорожньої мережі міста полягає у створенні зручних і комфортних умов обслуговування руху транспортних засобів, пасажирів і пішоходів з мінімальними витратами ресурсів.

Звідси треба розуміти, що ефективність вулично-дорожньої мережі міста – це цільова функція мінімізації часу T_{min} на переміщення, що здійснюється по ВДМ, та витрат ресурсів R_{min} на створення і забезпечення належної експлуатації вулично-дорожньої мережі (рис. 1).

$$E_{ВДМ} = F(T_{min}; R_{min})$$

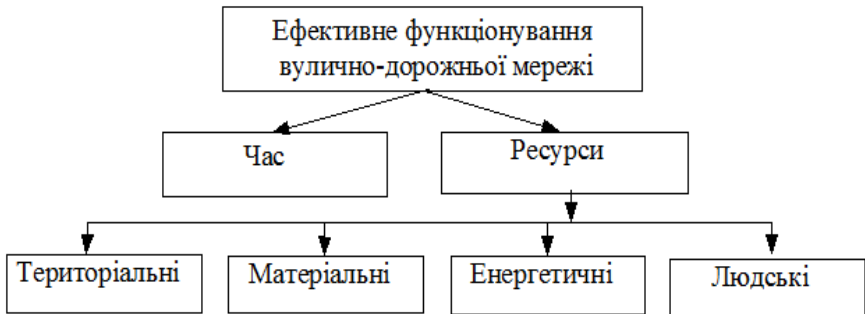


Рис. 1. Схема ефективності вулично-дорожньої мережі

Проведемо аналіз наведеної схеми ефективності вулично-дорожньої мережі.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

Під часом розуміється можливість суттєво скоротити загальний час переміщення транспортних засобів і пішоходів (мінімізація часу на переміщення) за рахунок підвищення ефективності використання ВДМ, а саме шляхом підвищення пропускної спроможності елементів ВДМ, зменшення кількості вимушених зупинок і затримок у русі, покращення умов зручності руху і т. п.

Час переміщення [3] – це інтегральний показник розвитку міста, тому що в ньому акумулюються всі сторони розвитку міста і його транспортної системи: рівень економіки, розміщення місця проживання й роботи, культурних і побутових об'єктів, розвиток автомобілізації й мережі магістральних вулиць, організації руху й збереження (постійного чи тимчасового) рухомого складу, рівень послуг і т.п. Дуже важливою є структура затрат часу на переміщення при різних способах його досягнення.

Час, витрачений на переміщення пішоходів або транспортних засобів по вулично-дорожній мережі, є основним фактором, що характеризує роботу міського транспорту і зручність пішохідного руху та розміщення об'єктів тяжіння. Мінімізація часу на переміщення повинна супроводжуватися показником виконаної ефективної роботи ВДМ, яка полягає в безперервному, комфортному, безпечному русі транспортних засобів і пішоходів за визначений час, при умові максимального завантаження проїзної частини вулиці, тротуару та їхніх елементів.

Ресурси, які забезпечують ефективність ВДМ, за витратами поділяються на дві групи. Перша група – це одноразові витрати, які були затрачені при будівництві, реконструкції або проведенні ремонту елементів ВДМ. Друга група – це поточні витрати. До неї належать ресурси, які будуть споживатися в процесі утримання та експлуатації ВДМ та її елементів постійно.

Відповідно до схеми рис. 3, ресурси, які забезпечують і супроводжують процес функціонування ВДМ міст, поділяються на територіальні, матеріально-технічні, енергетичні та людські.

У даному випадку територіальні ресурси – це міська територія, яка призначена для будівництва на ній елементів та об'єктів дорожньої інфраструктури. І саме обмеження міської території є домінуючим фактором, що утримує розвиток вулично-дорожньої мережі в значних і найзначніших містах. Територіальні ресурси будь-якого міста, за визначенням, є обмеженими – законодавчо, географічно, адміністративно, інфраструктурно. Власне, у самій назві даного типу людських поселень криється сутність цієї тези, тому у містах завжди гостро стояло питання раціонального, ефективного, доцільного, перш за все з позиції прибутковості, використання наявних територій [4].

Територіальні витрати найкраще характеризує показник щільності ВДМ. Професор М.С. Фішельсон у своїй роботі [5] відмічав, що важливо побудувати найекономічнішу транспортну систему, яка характеризувалась би найвищим рівнем транспортного обслуговування населення при відносно невеликій щільності ВДМ. Саме показник «щільності мережі» є одним із важливих, який визначає раціональність усієї системи.

Однією з основних причин складної ситуації із функціонуванням ВДМ, яка пов'язана з використанням територіальних ресурсів, є політика місцевої влади, при якій розвиток ВДМ міст здійснюється неправильно, відсутня система містобудівного планування і неврегульовані питання резервування та відводу земель для будівництва міських магістральних вулиць і доріг безперервного руху, транспортних розв'язок, шляхопроводів, стоянок для автомобілів та інших об'єктів дорожньої інфраструктури. Саме це вимагає проводити дослідження та аналіз сучасних вимог руху транспортних засобів і пішоходів стосовно потреби у використанні території, установлювати перспективні вимоги руху відносно території і враховувати це при розробці містобудівної і проектної документації. Відсутність вільних територій для проведення реконструкції об'єктів транспортної інфраструктури у багатьох випадках призводить до значних

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

матеріальних і фінансових витрат або навіть відсутності можливості проведення реконструкції. Але, з іншого боку, територіальні ресурси самі повинні ефективно використовуватися.

Матеріально-технічні ресурси – це основа для будівництва об'єктів дорожньої інфраструктури, що включає матеріали, вироби, конструкції, технічні засоби і т.п., які повністю або частково приймають участь у виробничому процесі при будівництві або реконструкції доріг, транспортних розв'язок, мостів і т.п. Матеріально-технічні ресурси оцінюються у вартісних показниках і визначають вартість об'єкта будівництва, що, в свою чергу, дуже часто суттєво впливає на вибір варіанту прийняття проектного рішення.

Енергетичні ресурси – це невідновлювальні ресурси: пальне, електроенергія, що витрачаються транспортними засобами при виконанні ними роботи по переміщенню пасажирів і вантажів. Нераціональне управління транспортними потоками, часті зупинки та вимушені затримки в русі, перепробіг транспортних засобів призводить до значних перевитрат пального та електроенергії і збільшення собівартості перевезень. Ці витрати існують постійно в процесі всього періоду експлуатації.

Людські ресурси – це специфічні і найважливіші з усіх видів економічних ресурсів. Найдорожче – це людське життя, й усі матеріальні блага, в тому числі і транспортні засоби та дорожня інфраструктура, створені для покращення умов життя людей. У даному випадку ми розглядаємо втрати людських ресурсів, які є наслідком ДТП чи супроводжуються травмуванням або смертю людей. Крім того, викиди шкідливих речовин транспортних засобів можуть бути причиною погіршення здоров'я людей, а невідповідні дорожні умови та незручностями і незадовільне транспортне обслуговування можуть стати причиною втоми і, як наслідок, втратою людських ресурсів.

Проблеми розвитку міського середовища. Вип.1 (15) 2016

Зниження впливу транспортного навантаження на ВДМ в умовах зростання автомобілізації міст може бути досягнуто внаслідок здійснення заходів за такими напрямками:

-розвиток ВДМ з метою досягнення такого зниження рівня транспортного навантаження, при якому рух ТЗ на ній буде оптимально зручним;

-впровадження системи управління дорожнім рухом, що забезпечить більш повне використання можливостей існуючої ВДМ та підвищення пропускної спроможності найбільш завантажених ділянок і транспортних вузлів на ВДМ з урахуванням поточних змін інтенсивності руху.

Ефективність ВДМ полягає у максимальному здійсненні перевезень при найменших дорожньо-транспортних витратах, що відповідає скороченню витрат засобів виробництва на транспорті. А критерій для регулювання й оптимізації функціонування ВДМ базується на мінімумі дорожньо-транспортних витрат і відповідає загальному критерію оптимальності.

У роботі [6] був проведений аналіз щодо ефективності функціонування доріг, який полягає в удосконаленому управлінні системою «Дорожні умови - транспортні потоки» (ДУ-ТП), на основі чого були зроблені наступні висновки: 1) Сутність оптимального управління рухом транспортних потоків на автомобільних дорогах полягає у відповідності дорожніх умов вимогам транспортного потоку; 2) Ціль оптимального управління рухом транспортних потоків на автомобільних дорогах досягається шляхом мінімізації дорожньо-транспортних витрат при дотриманні заданого рівня швидкості, зручності та безпеки дорожнього руху.

Математична модель оптимального управління системою ДУ-ТП [6]:

$$E = \min$$

$$P_v = N$$

$$V = V'$$

$$K_b = K'$$

де E-сумарні приведені дорожньо-транспортні витрати;

P_v - пропускна спроможність дороги при швидкості руху транспортного потоку V' ;

N -інтенсивність руху;

V -середня швидкість руху транспортного потоку;

V' -заданий рівень швидкості руху транспортного потоку;

K_b - коефіцієнт безпеки руху;

K' -задане мінімальне значення коефіцієнта безпеки руху.

Властивістю ВДМ є її комплектність, яка потребує системного підходу: аналізу розвитку вуличної мережі міста, виявлення закономірностей функціонування ВДМ, виявлення труднощів і протиріч її розвитку у взаємозв'язку з розвитком транспортних засобів, обґрунтування й реалізація шляхів подолання цих перешкод.

Висновок. На основі аналізу факторів ефективності ВДМ можна стверджувати, що ефективність функціонування вулично-дорожньої мережі – це забезпечення оптимальних умов її роботи, внаслідок чого мінімізуються або повністю виключаються витрати ресурсів і покращуються умови руху транспортних засобів і пішоходів. Одним із важливих принципів експлуатації ВДМ є ефективне функціонування, що реалізується через збалансованість роботи всіх її елементів та задоволення інтересів транспортного, пішохідного руху і, як наслідок, вирішенні важливих транспортних проблем усіх мешканців міста.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про автомобільні дороги».

2. Управление доступом к улично-дорожной сети/ А.В. Зедгенизов, А.Б. Куприянова, Р.Ю. Лагерев, А.Г. Левашев, А.Ю. Михайлов, М.И. Шаров; Иркутск: ИрГТУ, 2009. – 71 с.

3. Ваксман С.А. Проблемы развития и организации функционирования транспортных систем городов // С.А. Ваксман / Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния: Материалы VIII международной (одинадцатой екатеринбургской) научно-практической конференции 14-15 июня 2002 года. – Екатеринбург. 2002.-С. 10-15.

4. Бабаєв В.М. Управління міським господарством: теоретичні та прикладні аспекти/ В.М. Бабаєв. – Харків: Вид-во ХРІДУ НАДУ «Магістр», 2004. – 204 с.

5. Фишельсон М.С. Транспортная планировка городов/ М.С. Фишельсон.– М.: Высшая школа, 1985.-239 с.

6. Систематологія на транспорті. Організація дорожнього руху. / Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К., Лановий О.Т., Линник І.Е., Поліщук В.П. / Київ: Знання України, 2007.-452 с.

Аннотация

Был проведен анализ сущности эффективности улично-дорожной сети города, что позволило разобраться в понятии «эффективность функционирования ВДМ», рассмотрены факторы, которые влияют на улично-дорожную сеть города, а также перечислены меры, необходимые для внедрения и получения максимально постоянного и длительного результата эффективного функционирования УДС.

Ключевые слова: улично-дорожная сеть, городское движение, эффективность функционирования, пропускная способность, транспортный поток.

Abstract

We analyzed the essence of efficiency of the road network of the city, allowing to understand the concept of "the efficiency of the WYD", examined the factors that affect the road network of the city, and lists the steps necessary to implement and obtain the most constant and long-term efficacy results MAC operation.

Keywords: street and road network, city traffic, efficiency of operation, bandwidth traffic.

Стаття надійшла до редакції у березні 2016р.