

ЗНИЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ВДМ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА

Пірогов Є.А., студ. гр. Тдм-18-11

В містах, які мають радіальну планувальну структуру, ситуація з транспортними заторами ускладнюється тим, що значна частина транспортних кореспонденцій (до 70%) здійснюється за маршрутами, які проходять через центральну ділову частину міста (ЦДЧМ), навіть якщо центр міста не є метою або відправною точкою поїздки [1]. При цьому з різних причин розширення вулиць та прокладання нових проїздів у центральних частинах міст ускладнено або взагалі неможливо, оскільки, наприклад, потребує знесення будівель, які є пам'ятками архітектури, історії та культури. В таких містах одним зі способів зменшення кількості автомобілів у центрі окрім тотального обмеження в'їзду в центр є переорієнтація транзитних транспортних потоків між периферійними районами з руху через центр на рух в обхід центра по умовно-кільцевим транспортним зв'язкам (УКЗ). Для проектування таких зв'язків необхідно обґрунтувати їхнє розташування, потрібну пропускну спроможність та кількість смуг руху. Для цього треба визначити величини транзитних потоків та їхні напрямки. Це дозволить при будівництві кільцевих зв'язків, наприклад, у вигляді естакад, заощадити кошти за рахунок запобігання будівництва зайвих смуг руху [1, 2].

Метою досліджень є зниження транспортного навантаження на ЦДЧМ з радіальною планувальною структурою шляхом відведення транзитних автомобільних потоків із центральної частини на систему умовно-кільцевих зв'язків.

Об'єкт дослідження — це процес руху транспортних потоків через центральні ділові частини великих міст. Предметом дослідження є закономірності формування потоків на ділянках системи УКЗ.

Пропонується новий підхід до макрорайонування великого міста з виділенням периферійних мегарайонів, пов'язаних з ЦДЧМ радіальними магістралями, та представлених як вершини графу транспортної мережі з визначенням меж мегарайонів за принципом еквідистантності від радіальних магістральних вулиць та призначенням узагальнених центрів транспортного тяжіння за середньозваженими координатами локальних центрів тяжіння з урахуванням поверховості забудови.

В роботі були поставлені такі задачі:

- 1) Провести аналіз основних транспортних проблем в центральних частинах великих міст;
- 2) Виконати аналіз способів зменшення кількості автомобілів та транспортних заторів у центральних частинах великих міст;
- 3) Розробити таку методику визначення потрібної пропускну спроможності кільцевих ділянок для відведення транзитних потоків та розрахунку інтенсивності потоків на цих ділянках, яка мінімізує трудомісткість отримання вихідних даних та спирається на такі кількісні

параметри транспортної системи міста, які можна отримати швидко, точно й достовірно;

4) Уточнити вид функції тяжіння між транспортними мегарайонами на підставі проведених натурних спостережень;

5) Розробити програмне забезпечення для моделювання транспортних потоків та визначення потрібної пропускної спроможності кільцевих ділянок.

Однією з причин скупчення автомобілів у центрі міста є наявність у ЦДЧМ транзитних транспортних потоків, тобто потоків між периферійними зонами, що підтвердилося відеоспостереженнями, проведеними автором. У переглянутих роботах закордонних авторів [2, 3] за цією проблемою містяться рекомендації щодо обмеження в'їзду в ЦДЧМ, в тому числі у вигляді сплати за в'їзд та паркування у ЦДЧМ. Такі рекомендації застосовані, зокрема, у місті Богота (Колумбія), Лондоні (Великобританія). Автор вважає такі обмеження неприйнятними, оскільки вони обмежують ділову активність населення та заважають функціонуванню тисяч підприємств та організацій, розташованих у ЦДЧМ.

Відомо, що для зменшення транспортного навантаження на ЦДЧМ без обмеження проїзду треба організувати відведення транзитних для ЦДЧМ транспортних потоків за допомогою системи УКЗ, яка складається з окремих ділянок (у вигляді вулиць, проїздів чи шляхопроводів), які перехоплюють транспортні потоки на в'їзді в ЦДЧМ на радіальних магістральних вулицях [1, 4]. Для створення цієї системи для кожного конкретного міста слід розрахувати потрібну пропускну спроможність майбутніх ділянок УКЗ, а також траєкторії їх проходження та місця перетинання з радіальними магістральними вулицями. Автор пропонує розв'язати ці задачі за допомогою моделювання, визначивши потрібну пропускну спроможність через прогнозовані значення інтенсивності транспортних потоків на майбутніх ділянках та задане значення коефіцієнта завантаження дороги рухом. Крім того, вірогідно, що у певних випадках не буде потрібним створення замкненого кільця.

Слід зауважити, що при побудові моделі транспортної мережі постає проблема складності отримання первинної фактичної інформації про транспортний попит та є сумніви щодо виду функції транспортного тяжіння.

Пропонується новий підхід до створення моделі транспортної системи міста для розв'язання задачі визначення потрібної пропускної спроможності ділянок мережі. Цей підхід не потребує визначення транспортних ємностей кожного транспортного району, які є апріорі неточними, та передбачає замість цього використання значень інтенсивності вхідних та вихідних потоків лише на точках в'їзду(виїзду) в ЦДЧМ.

Згідно з існуючими методиками [2, 3] по моделюванню вулично-дорожніх мереж міст зазвичай територія міста розділяється на велику кількість транспортних районів та транспортних вузлів, причому у кожному районі існує лише один центр транспортного тяжіння. Система вулиць та проїздів представляється у вигляді плоского орієнтованого графа.

Незважаючи на велику точність такого описання, де кожне перехрестя чи проїзд або перегін представлені у вигляді відповідно, вершин та пари дуг графа, складність збирання вихідної інформації для створення моделі для конкретного міста є досить значною. Річ у тім, що основною складністю є збирання інформації про транспортний попит (обсяг відправлення та прибуття для кожного транспортного району). Автор висуває припущення, що для даної задачі визначення пропускної спроможності майбутніх кільцевих ділянок такий підхід до моделювання не є раціональним.

Пропонується макромоделювання транспортної мережі міста у такий спосіб: територію міста умовно розділяємо на ЦДЧМ та периферійні транспортні мегарайони. При цьому кожен периферійний мегарайон має зв'язок з ЦДЧМ лише у одній точці в'їзду та виїзду в (з) ЦДЧМ. Межами периферійних мегарайонів є межа ЦДЧМ, межа міста (однак, за наявності значних транспортних потоків з безпосередньо розташованих передмість ці передмістя також можна включити до території відповідного мегарайону). Межею ЦДЧМ вважається територія ділового центру міста, де є суттєве зниження фактичної швидкості руху через збільшення щільності потоку.

Автор пропонує розділяти суміжні транспортні мегарайони еквідистантно від суміжних точок в'їзду/виїзду з ЦДЧМ по радіальних магістральних вулицях. Таким чином, межа пройде по лінії рівної досяжності. Ця лінія складається з точок на території міста, для яких відстань від місць в'їзду в ЦДЧМ відповідних суміжних мегарайонів є однаковою. При цьому ці відстані розраховуються не по прямій, а по вулично-дорожній мережі.

Іншим питанням при мегарайонування є визначення умовного центру тяжіння мегарайону. Річ у тім, що в графі транспортної мережі мегарайон, який займає велику площу та має декілька центрів транспортного тяжіння з різними обсягами прибуття та відправлення, має бути представлений у вигляді однієї вершини. Автор пропонує визначати координату центру тяжіння мегарайону як середньозважені координати окремих центрів тяжіння. Оскільки нас цікавлять транзитні транспортні потоки через ЦДЧМ, які здебільшого утворюються мешканцями міста при виконанні пересувань типу «дім-робота» та «робота-дім», то обсяги відправлення і прибуття для кожного локального центру тяжіння будемо вважати залежними від кількості мешканців у кожному конкретному місці мегарайону, рівня автомобілізації та мобільності населення. Кількість мешканців, очевидно, залежить від площі забудови під житлові будинки та поверховості цих будинків. Якщо вважати рівень автомобілізації та мобільність населення однаковими по всій території мегарайону, то координати умовного центру тяжіння мегарайону можна розрахувати як середньозважені за площею забудови та кількістю поверхів.

Потрібну пропускну спроможність кільцевих ділянок пропонується розраховувати в залежності від майбутньої інтенсивності транспортних потоків та заданого рівня обслуговування учасників дорожнього руху. Значення інтенсивності транспортних потоків на ділянках УКЗ можна отримати після розподілення транспортних кореспонденцій між

мегарайонами за відповідними маршрутами. Оскільки вулично-дорожня мережа змодельована у вигляді графа, то для розрахунку маршрутів можна використовувати вже відомі алгоритми, наприклад, алгоритм Дейкстри. При цьому вважається, що реалізація кореспонденцій здійснюється за найкоротшими маршрутами.

Наступною важливою складовою при моделюванні транспортних мереж міст є матриця транспортних кореспонденцій, оскільки вона відображає транспортний попит у транспортній системі. Питанню отримання, уточнення та коригування матриць кореспонденцій присвячена велика кількість робіт. Однак, в задачі визначення інтенсивності та напрямків транзитних транспортних потоків у ЦДЧМ робота з матрицями кореспонденцій має певні особливості. Найскладнішою задачею є саме отримання матриці. На практиці найточнішим та найскладнішим (з організаційної точки зору) способом є пряме анкетне опитування власників автомобілів. Інші способи є простішими, але не досить точними. Матрицю кореспонденцій можна отримати, знаючи обсяги відправлення та прибуття автомобілів у кожному транспортному районі та відстань між районами за допомогою гравітаційної моделі розподілення кореспонденцій.

Транспортні потоки від периферійних мегарайонів у бік ЦДЧМ та у зворотному напрямку мають виражені добові коливання, які відповідають ритму людського життя. Автор робить припущення, що спостерігаючи за транспортними потоками на місцях в'їзду/виїзду з ЦДЧМ впродовж доби, можна визначити обсяги відправлення і прибуття автомобілів у ЦДЧМ та периферійні мегарайони нижчевказаним способом.

Література

1. Гецович Е. М. Засядько Д. В. Определение интенсивностей и направлений транзитных транспортных потоков в центральной деловой части города / Коммунальное хозяйство городов. ХНАМГ. Вып. 86. — Киев: «Техника», 2009 – 350-357 с.
2. Капитанов В. Т. Управление транспортными потоками в городах/В. Т. Капитанов, Е. Б. Хилажев. - М.: Транспорт, 1985. – 94 с.
3. Вол. М., Мартин Б. Анализ транспортных систем/Пер с англ. – М.:Транспорт, 1989 г., - 514 с.
4. Гецович Е.М., Казакова М. О., Холодова О. А. Задача делимитации центральной деловой части мегаполиса // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета: сб. науч. тр./ М-во образования и науки Украины; ред.кол.: В. А. Богомоллов (гл. ред.) и др. – Вып. 45. Харьков: «Издательство ХНАДУ», 2009 - 52-54 с.