

УДК 656.13

Т.Г. Герченко, О.О. Лобашов, Д.Л. Бурко

*Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків***ПРО ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У ІНДУСТРІАЛЬНОМУ РАЙОНІ МІСТА ХАРКОВА**

У статті розглянуто методику та результати досліджень залежності параметрів транспортних потоків від щільності транспортної мережі Індустріального району м. Харкова. Надаються параметри та статистичні характеристики отриманих математичних моделей, які описують залежності показників часу, пробігу та швидкості руху транспортних потоків від щільності транспортної мережі.

Ключові слова: транспортна мережа, транспортні потоки, дорожній рух, моделювання транспортних потоків.

Постановка проблеми

Проблема організації дорожнього руху є однією з найбільш значних проблем для розвитку значних і найзначніших міст.

В останні десятиліття у багатьох великих містах вичерпані або близькі до вичерпання можливості екстенсивного розвитку транспортних мереж.

Тому особливої важливості набуває теорія транспортних потоків, оптимальне планування мереж, поліпшення організації руху, оптимізація системи маршрутів громадського транспорту. Ось чому актуальним є дослідження впливу щільності транспортної мережі на функціонування транспортної системи, а також залежність показників часу, пробігу та швидкості від щільності транспортної мережі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

У результаті розвитку теорії транспортних потоків були створені реальні моделі затримки руху. Ще одним важливим застосуванням теорії транспортних потоків є моделювання. Теорія транспортних потоків внесла багато нового в сам процес моделювання, а також в процес побудови логічних моделей, що представляють собою ядро більш загальних моделей[1-2].

Головне завдання моделей - визначення і прогноз всіх параметрів функціонування транспортної мережі, таких як інтенсивність руху на всіх елементах мережі, обсяги перевезень в мережі громадського транспорту, середні швидкості руху, затримки і втрати часу і т.д[9-10].

Об'єктом дослідження являється місто Харків, розрахунки проводяться за допомогою програмного забезпечення кафедри транспортних систем і логістики ХНУМГ.

В умовах росту автомобілізації дослідження закономірностей між такими змінними транспортного потоку, як інтенсивність руху, швидкість і щільність транспортної мережі Індустріального району м. Харкова є актуальним, аби зменшити час перебування в дорозі та зробити пересування комфортним для різних країн, міст, регіонів, областей, оскільки при розрахунку цих показників варто враховувати дію найбільш важливих факторів, що характеризують умови діяльності щодо забезпечення безпеки дорожнього руху [3-5].

Ця важлива властивість відносних показників обумовлює їх широке застосування в практиці аналітичної роботи. На сьогодні існують і пропонуються все нові і нові відносні показники для характеристики процесу автомобілізації, стану аварійності, ризику потрапляння в дорожньо-транспортну пригоду і т. д[6-8].

Формулювання мети статті

Метою цієї статті є визначення закономірностей впливу щільності транспортної мережі на функціонування транспортної мережі Індустріального району міста Харкова, а також розробка математичних моделей залежностей показників середньої швидкості руху мережею, загальний час всіх переміщень, середній час одного переміщення, середньої відстані одного переміщення від щільності транспортної мережі Індустріального району міста Харкова.

Виклад основного матеріалу

Для отримання закономірностей впливу щільності транспортної мережі на функціонування транспортної мережі району необхідно визначити яким чином будуть змінюватись показники часу та швидкості руху транспортних потоків в залежності

від щільності. Для цього розроблено методику, котра у загальному вигляді представлена на рис. 1.

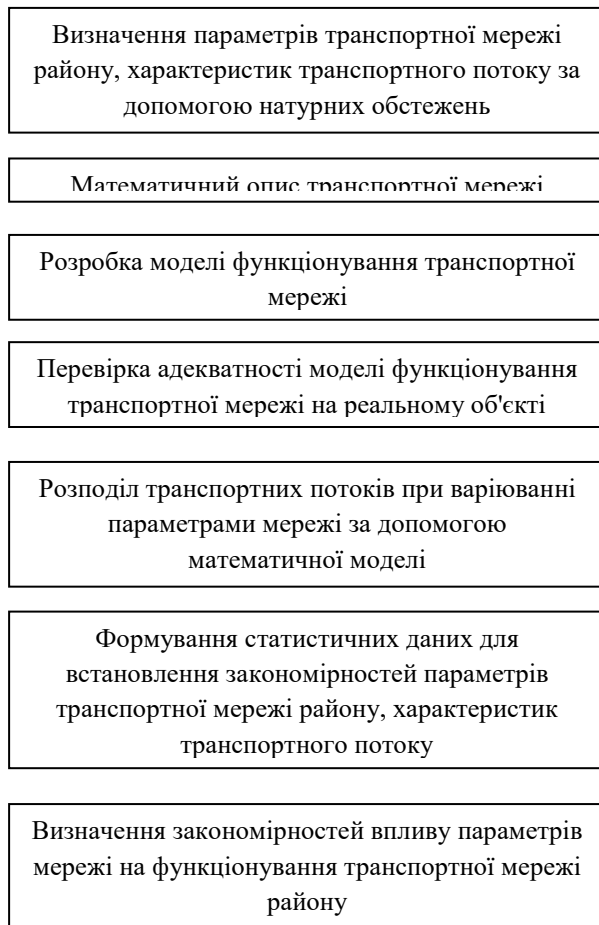


Рисунок 1 – Структурна схема дослідження

Першим етапом дослідження є збір вихідних даних за допомогою натурального обстеження. Обстеження проводяться на кожній з дуг району та збираються наступні дані: швидкість потоку, інтенсивність руху, кількість смуг руху, ширина проїзної частини, довжина дуг.

Створена модель повинна показувати реальний стан функціонування транспортної мережі. За її допомогою можливо оцінити зміни в розподілі транспортного потоку після варіювання щільності мережі.

Для її створення використовується програма кафедри транспортних систем та логістики ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, для роботи в якій необхідні дані про характеристики дуг транспортної мережі, траси заборонених маневрів та параметри транспортного попиту, тобто ті дані, які були зібрані раніше.

Після роботи в програмі отримуємо:

- 1) розрахунок матриці кореспонденцій;
- 2) розрахунок матриці найкоротших відстаней;
- 3) розподілення транспортних потоків
- 4) розрахунок інтенсивності транспортних потоків на дугах транспортної мережі.

Отримана модель повинна відповідати фактичному розподіленню транспортних потоків в районі. Тому модель перевіряється на адекватність за формулою: відносної помилки розрахунку моделлю інтенсивності.

Математична модель є прийнятною для подальших досліджень в тому випадку, коли відносна помилка розрахунку моделлю інтенсивності не перевищує 10%.

Для визначення закономірностей проводяться розрахунки функціонування транспортної мережі району з різними варіантами щільностей транспортної мережі..

В кожному з розрахунків з використанням програмного забезпечення кафедри транспортних систем та логістики ХНУМГ. змінюються вихідні дані ширини проїзної частини.

Спочатку розраховуємо як буде поводити себе транспортна мережа в тому випадку, коли щільність є фактичною. Далі в кожному з варіантів поступово змінюємо ширину в меншу та більшу сторони, у зв'язку з чим змінюється й щільність.

У результаті розрахунків всіх варіантів програмним забезпеченням кафедри транспортних систем та логістики ХНУМГ отримуємо різні значення інтенсивності та глобального критерію часу. З їх використанням розраховуються характеристики транспортного потоку.

За допомогою методів математичної статистики можливе визначення залежності параметрів транспортного потоку від щільності транспортної мережі.

Для вирішення цієї задачі в даній роботі використовуємо програму «Microsoft Office 2007 Excel». З її допомогою можливе проведення регресійного аналізу, тобто виявлення взаємозв'язку між залежною та незалежною перемінними.

В «Microsoft Office 2007 Excel» є можливість побудови простої лінійної регресії, множинної регресії та моделі з використанням поліноміальних функцій заданого ступеня ($Y = A + BX + CX^2$, $Y = A + BX + CX^2 + BX^3$ і т.д.). Ґрунтуючись на показнику коефіцієнт детермінації R^2 в «Microsoft Office 2007 Excel» можна провести порівняння якості різних видів регресійних моделей.

Залежність параметрів транспортного потоку від щільності транспортної мережі наведена на рис.2-6.

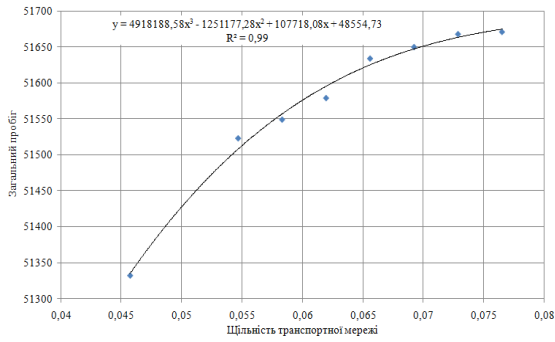


Рисунок 2 - Залежність загального пробігу від щільності транспортної мережі

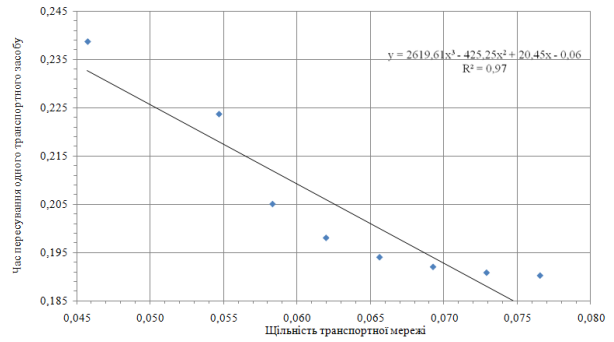


Рисунок 5 - Залежність часу пересування транспортного засобу від щільності мережі

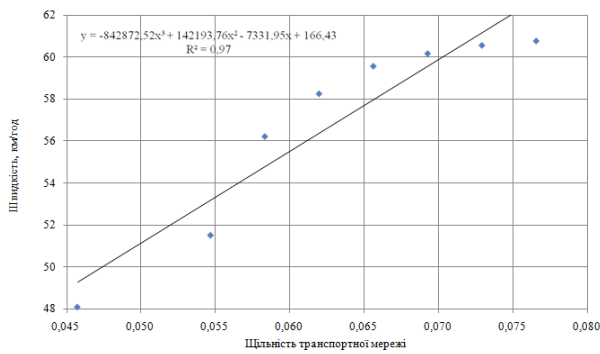


Рисунок 3 - Залежність середньої швидкості від щільності транспортної мережі

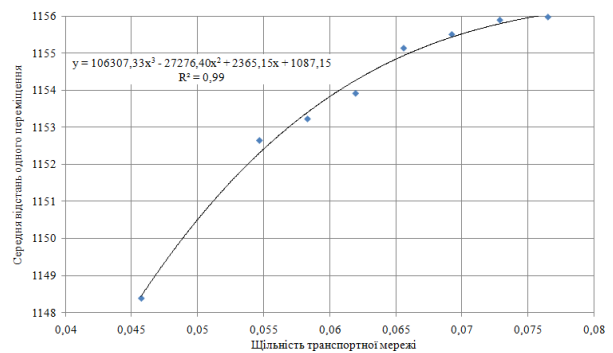


Рисунок 6 - Залежність середньої відстані одного переміщення від щільності мережі

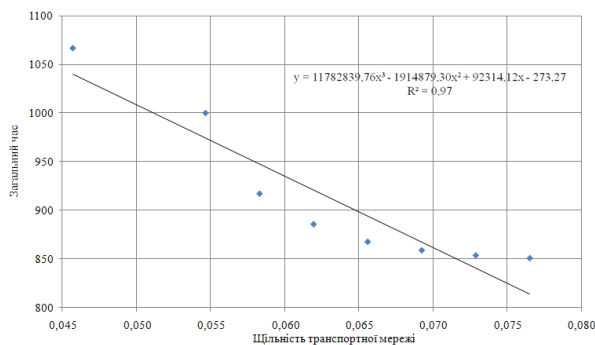


Рисунок 4 - Залежність загального часу від щільності транспортної мережі

З графіків видно, що при збільшенні щільності транспортної мережі характеристики транспортного потоку зазнають значних змін, а саме, швидкість руху мережею та відстань переміщення зростає, а час пересування мережею відповідно зменшується..

Висновки

Представлена методика дає змогу отримати закономірності впливу щільності транспортної мережі на функціонування транспортних показників Індустріального району м. Харкова.

Література

1. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения: справочник / В. У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др.; пер. с англ. – М.: Транспорт, 1981. – 578 с.
2. Доля В. К. Методы организации перевозок пассажиров в городах/В. К. Доля. – Х.: Основа, 1992. – 144 с.
3. Кишун В.А, Кузнецов Р.М., Мурованый І.С., Лаба О.В. Безпека дорожнього руху // Луцький національний технічний університет, Луцьк 2010.
4. Анализ дорожно-транспортных происшествий / Г. Я. Волошин, Г. Романов.- М.: Транспорт, 1987.- 240 с.
5. Полищук В. П. Современное состояние транспортных систем городов Украины / В. П. Полищук // Коммунальное хозяйство городов. – 2012. – Вып. 103. – С. 339 – 343

6. Систематологіяна транспорті. Підручник у 5 кн. / Під заг. ред. Дмитриченка М.Ф.– Кн. I: Основи теорії систем і управління / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля, О. Т. Лановий, І. Е. Лінник, В. П. Поліщук.– К.: Знання України, 2005. –286с.
7. Лобашов О.О. Моделювання впливу мережі паркування на транспортні потоки у містах : / О.О.Лобашов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва.- X: ХНАМГ, 2010. - 170 с
8. Лобашов О.О. Про перспективи зростання автомобільного парку в містах / В.К. Доля, О.О. Лобашов, В.В. Канцедал // Восточно-европейский журнал передовых технологий. - 2011. - Вып.2/4 (50). - С.20-22.
9. Лобашов А.О. Влияние уровня автомобилизации на параметры транспортных потоков / А.О. Лобашов, Д.Л. Бурко // Технологический аудит и резервы производства. - 2013. - №5/1(13). - С.16-19.
10. Лобашов О.О. Про напрямки зниження завантаження дорожнім рухом транспортних мереж міст / С.Б. Дульфан, О.О. Лобашов // Технологический аудит и резервы производства. - 2013. - №6/1(14). - С.35-38.

References

1. Avtomobil'nye perevozki i organizatsiya dorozhnogo dvizheniya: spravochnik / V. U. Renkin, P. Klafi, S. Khalbert i dr.; per. s angl. – М.: Transport, 1981. – 578 s.
2. Dolya V. K. Metody organizatsii perevozok passazhiro v gorodakh/V. K. Dolya. – Kh.: Osнова, 1992. – 144 s.
3. Kishchun V.A, Kuznetsov R.M., Murovaniy I.S., Laba O.V. Bezpeka dorozhn'ogo rukhu // Luts'kiy natsional'niy tekhnichniy universitet, Luts'k 2010.
4. Analiz dorozhno-transportnykh proissheshtviy / G. Ya. Voloshin, A. G. Romanov.- М.: Transport, 1987.- 240 s.
5. Polishchuk V. P. Sovremennoe sostoyanie transportnykh sistem gorodov Ukrainy / V. P. Polishchuk // Kommunal'noe khozyaystvo gorodov. – 2012. – Вып. 103. – S. 339 – 343
6. Sistematologiyana transporti. Pidruchnik u 5 kn. / Pid zag. red. Dmitrichenka M.F.– Кн. I: Osнови теорії систем і

- upravlinnya / E. V. Gavrilov, M. F. Dmitrichenko, V. K. Dolya, O. T. Lanoviy, I. E. Linnik, V. P. Polishchuk.– К.: Znannya Ukraini, 2005. –286s.
7. Lobashov O.O. Modelyuvannya vplivu merezhi parkuvannya na transportni potoki u mistakh : / O.O.Lobashov; Khark. nats. akad. mis'k. gosp-va.- Kh: KhNAMG, 2010. - 170 s
8. Lobashov O.O. Pro perspektivi zrostannya avtomobil'nogo parku v mistakh / V.K. Dolya, O.O. Lobashov, V.V. Kantsedal // Vostochno-evropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy. - 2011. - Вып.2/4 (50). - S.20-22.
9. Lobashov A.O. Vliyanie urovnya avtomobilizatsii na parametry transportnykh potokov / A.O. Lobashov, D.L. Burko // Tekhnologicheskii audit i rezervy proizvodstva. - 2013. - №5/1(13). - S.16-19.
10. Lobashov O.O. Pro napryamki znizhennya zavantazhennya dorozhnim rukhom transportnykh merezh mist / S.B. Dul'fan, O.O. Lobashov // Tekhnologicheskii audit i rezervy proizvodstva. - 2013. - №6/1(14). - S.35-38.

Автор: ГЕРЧЕНКО Тетяна Геннадіївна
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, студент.
E-mail – yadove@mail.ru

Автор: ЛОБАШОВ Олександр Олександрович
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, д-р техн. наук, професор.
E-mail - lobashov61@mail.ru

Автор: БУРКО Дмитро Леонідович
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харків, кандидат технічних наук, доцент.

О ВЛИЯНИИ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В ИНДУСТРИАЛЬНОМ РАЙОНЕ ГОРОДА ХАРЬКОВА

Т.Г. Герченко, А.О. Лобашов, Д.Л. Бурко

Харьковский национальный университет городского хозяйства им. О.М. Бекетова, Харьков

В статье рассмотрена методика и результаты исследований зависимости параметров транспортных потоков от плотности транспортной сети Индустриального района. Харьков. Предоставляются параметры и статистические характеристики полученных математических моделей, описывающих зависимости показателей времени, пробега и скорости движения транспортных потоков от плотности транспортной сети.

Ключевые слова: транспортная сеть, транспортные потоки, дорожное движение, моделирование транспортных потоков.

PARAMETERS OF INFLUENCE ON CHARACTERISTICS TRANSPORT NETWORK TRAFFIC FLOWS IN INDUSTRIAL AREAS OF KHARKIV

T. Gerchenko, O. Lobashov, D. Burko

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

The article discusses the methodology and results of research settings, depending on traffic density transport network Industrial District. Kharkov. Available parameters and statistical characteristics derived mathematical models that describe the dependence of the time, mileage and speed of traffic on the density of the transport network. By increasing the density of the transport network characteristics of a transport stream are undergoing significant changes, namely, the speed of the network and the moving distance increases, and the transit network is reduced accordingly To obtain the regularities of the influence of the density of the transport network on the functioning of the transport network of the area is necessary to determine how to vary the timings and speed of the traffic flow depending on density.

Keywords: transportation network, traffic, traffic, traffic modeling.