

агрегированное оценивания. / Михаил Степанович Яджак, Александр Дмитриевич Полищук, Дмитрий Александрович Полищук // Вестник НТУ. - К.: НТУ, 2012. - Вып. 26.

Железнодорожная транспортная система Украины рассматривается как большая сложная система, состояние которой непрерывно изменяется во времени. В рамках предлагаемой методики комплексной оценки строится структурная схема Укрзалізнички и рассматриваются методы локального, прогностического и агрегированного анализа состояния и качества функционирования основных ее объектов.

В течение последнего десятилетия осуществляются реальные шаги в направлении модернизации лизничной транспортной системы Украины, в частности, на основных магистралях вводится скоростное движение, обновляется подвижной состав, проводится ремонт путей, вокзалов, станционных сооружений. В то же время уровень износа подвижного состава составляет более 80%, близко 40% колій требует замены или находится в аварийном состоянии, почти половина отправлений прибудет в пункты назначения с задержкой, большая часть станционного хозяйства требует реконструкции. Вследствие этого количество железнодорожных аварий в Украине удваивается каждые десять лет.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА, ЛОКАЛЬНОЕ ОЦЕНКИ, ПРОГНОСТИЧЕСКОЕ ОЦЕНКИ, АГРЕГИРОВАННЫЕ ОЦЕНКИ.

УДК 656.13.08

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА ПІДХОДАХ ДО ЗНАЧНИХ ТА НАЙЗНАЧНІШИХ МІСТ

Янішевський С.В., кандидат технічних наук
Корчевський А.О.

Постановка проблеми.

Згідно класифікації[1], на даний час в Україні до категорії значних та найзначніших міст (ЗНМ) відносяться 7 міст (див. табл.1).

Значні та найзначніші міста України[2]

Таблиця 1

Місто	Чисельність населення, тис. чол. (2012)	Територія, км ²	Міста-супутники з населенням не менш ніж 10 тис. жителів
Київ	2814,3	839	Боярка, Бориспіль, Бровари, Буча, Васильків, Ворзель, Глеваха, Ірпінь, Немішаєве, Українка, Чабани, Щасливе
Харків	1441,4	306	Чугуїв, Люботин.
Одеса	1008,2	139	Білгород-Дністровський, Іллічівськ, Теплодар, Южне.
Дніпропетровськ	999,6	397	Дніпродзержинськ, Новомосковськ, Вільногірськ, Синельникове.
Донецьк	955,0	571	<u>Донецьк</u> , <u>Макіївка</u> , <u>Харцизьк</u> , <u>Авдіївка</u> , <u>Ясинувата</u> , <u>Докучаєвськ</u> , <u>Вугледар</u> .
Запоріжжя	772,6	236	-
Львів	729,8	171	Винники, Городок, Миколаїв, Новий Роздол, Яворів.
Кривий Ріг	660,2	422	Жовті Води, Інгулець

Інтенсивна автомобілізація в країні за останні 10 років (див. рис.1), а також посилення взаємозв'язків ЗНМ з приміською територією та містами-супутниками призвели до виникнення значних транспортних потоків (ТП) на ділянках підходу до таких міст.



Рисунок 1. – Рівень автомобілізації в Україні
(побудовано за даними Держкомстату України)[3],

Так, наприклад, середня інтенсивність руху ТП на підходах до м.Києва на даний час досягла 20-35 тис. автомобілів на добу, а максимальні значення пікових об'ємів руху на окремих ділянках (зокрема, на дорозі Київ-Одеса) перевищують 50-55 тис. автомобілів на добу. Якщо для більшості ділянок автомобільних доріг (АД), віддалених від міст, така інтенсивність руху є виключенням, то для ділянок підходу до ЗНМ це звичайний режим функціонування.

Основою дорожньої мережі на підходах до значних та найзначніших міст є мережа АД загального користування, що з'єднує між собою великі адміністративні, промислові та культурні центри. Головні напрямки таких доріг, як правило, за класифікацією [4] відносяться до 1 технічної категорії та мають багатосмугову проїзну частину (в переважній більшості – 4-6 смуг для руху в обох напрямках). Наприклад, до м.Києва підходить 7 таких доріг, до м.Харкова – 6. Крім того, на ділянках підходу до ЗНМ можуть бути наявні під'їзди до аеропортів (магістральні дороги[1], які найчастіше відповідають конструктивним параметрам замських АД).

Умови руху на ділянках підходу АД залежать від їх віддалення від ЗНМ. Зміни інтенсивності і складу руху відбуваються за рахунок суміщення транзитної (автотранспортні засоби (АТЗ), початковий і кінцевий пункт слідування яких лежить поза межами приміської зони) і місцевої складової ТП (АТЗ, початковий чи кінцевий пункт слідування яких знаходиться в приміській зоні) (див. табл. 2). Поєднання місцевої і транзитної складової ТП також відбувається на ділянках обхідних доріг і в міських умовах.

Зміна складу ТП на підходах до ЗНМ

Таблиця 2

Відстань від межі міста, км	0 ÷ 5	5 ÷ 10	10 ÷ 20	20 ÷ 30	30 ÷ 40	40 ÷ 60	60 ÷ 100
Частка місцевого транспорту, %	85	83	80	75	70	55	30

На режими руху ТП на ділянках підходів АД до ЗНМ, окрім збільшення інтенсивності та щільності руху, а також наявності різноманітних режимів пересування АТЗ, впливають також наявність суцільної забудови та її значна протяжність, підвищена частота пересічень та примикань на одному рівні, наявність пішохідного руху та маршрутів громадського транспорту, підвищений рівень інформаційного завантаження водіїв. АД на підходах мають досить багато спільного з ділянками вводу в міста - формування ТП, приблизно однакові дорожні умови та умови руху. В свою чергу, відмінності стосуються функціонального призначення: вводи в міста призначені для раціонального розподілу ТП по прилеглих вулицях і дорогах, в той час як підходи до міст мають забезпечити пропуск АТЗ з розрахунковими швидкостями.

Умови руху на ділянках АД безпосередньо перед ЗНМ в періоди максимального завантаження досягають рівня зручності Г, тобто працюють на межі пропускну здатності. Враховуючи це, систематичне комплексне дослідження характеристик ТП з метою визначення закономірностей руху є обов'язковою умовою покращення ефективності та безпеки руху на цих ділянках.

Аналіз досліджень і публікацій по проблемі.

Дослідженнями ТП на підходах до ЗНМ, вивченням закономірностей їх формування та аналізом особливостей функціонування таких ділянок займалося досить багато вітчизняних та

закордонних вчених: Бабков В.Ф., Сільянов В.В., Пряхін А.І., Сітніков Ю.М., Шепелев Н.П., Лобанов Е.М., Красніков А.М., Еделеніне К.Ю., Артемов С.М., Слівак І.М., Середяк Л.М., Старовойда В.П., Хом'як А.Я., Полішук В.П., Єресов В.І., Лановий О.Т., Домбровський А.М. та інші.

Основна частина.

Одним з першочергових питань при вивченні особливостей функціонування підходів АД до міст є визначення меж досліджуваних ділянок (на якій віддалі від міста починає проявлятися його вплив на умови руху?). Згідно рекомендацій ТОВ «НПФ РОСАВТОДОР» і МАДДТУ (МАДІ) [3], зона підходу для значних міст починається на віддалі 50 км від його меж, а для найзначніших – вже на віддалі 100 км (див. табл. 3).

Межі ділянки підходів АД загального користування до міст

Таблиця 3

Чисельність населення міста, тис. чол.	≥50	≥100	≥200	≥500	≥1 млн.
Початок ділянки підходу від міста, км	30	40	50	60	100

Відомо, що на підходах до ЗНМ спостерігається суттєва тижнева нерівномірність ТП, найбільш яскравим (піковим) проявом якої є інтенсивності вихідного дня (вони формуються внаслідок виїзду жителів міста в рекреаційну зону в передвихідний (або перший вихідний) день, а також їх повернення назад в кінці останнього вихідного дня). Розрахунок величини інтенсивності вихідного дня ґрунтується на використанні середніх показників по числу жителів, які виїжджають за місто, середній завантаженості окремих смуг АД, частки «пікового» руху в добовому обсязі, тощо. Для перевірки точності розрахунку проводять натурні спостереження.

За результатами дослідження розподілу інтенсивності руху на підходах АД до м.Києва в середині 80-х років минулого століття було встановлено, що переважаючим в ТП був приміський транспорт (близько 65 % від загальної кількості АТЗ), і саме приміські транспортні зв'язки мали вирішальну вплив на формування характеристик ТП в цілому [8]. При цьому інші характеристики режими руху ТП (швидкість, щільність, розподіл по смугах, тощо) не досліджувались.

В роботі [9] вказувалось на різке зростання інтенсивності руху на підходах до великих міст та зниження рівня безпеки руху на них внаслідок збільшення кількості та щільності розміщення перехрещень і примикань.

Вивчення особливостей руху ТП на головних ділянках автомобільних магістралей на початку 90-х років минулого століття дало змогу визначити закономірності стосовно зростання інтенсивності та зниження середньої швидкості руху ТП по мірі наближення до меж міста, зміни складу ТП, а також оцінити вплив перешкод, що вносяться в рух ТП конфліктними зонами, близькістю забудови та наявністю місцевого руху [8].

Вивчення характеристик ТП на АД у приміській зоні м.Києва в кінці 90-х років минулого століття також засвідчило практичну необхідність врахування при проектуванні та реконструкції окремих ділянок АД потреб руху як місцевого, так і транзитного ТП [9]. Особливий інтерес з точки зору авторів даної статті викликають кількісні закономірності формування транзитно-місцевого ТП на обхідних дорогах в залежності від їх віддалення від міста та особливостей дорожньої мережі регіону, а також встановлені пікові значення інтенсивності руху на ділянках АД у приміській зоні і причини їх появи.

Таким чином, основні дослідження руху ТП на підходах до ЗНМ в Україні проводились ще в кінці минулого століття, при цьому переважна більшість з них були вибірковими (в основному аналізувались загальна інтенсивність та склад руху). Оскільки за останні два десятиліття в країні суттєво змінилась не лише загальна кількість АТЗ (рівень автомобілізації виріс більш ніж в 2,5 рази – див. рис. 1), а і склад реальних ТП (вони на 80-90 % складається з легкових автомобілів), очевидно, що зараз на переважній більшості ділянок АД спостерігаються якісно інші ТП (так, наприклад, переважаюча частка легкових АТЗ з поліпшеними динамічними якостями об'єктивно впливає на швидкість їх руху, дистанції та часові інтервали слідування; збільшення інтенсивності таких автомобілів призводить до змін щільності та розподілу по окремих смугах на багатосмугових АД).

Висновки.

Визначені раніше закономірності руху ТП на ділянках підходів АД до ЗНМ потребують експериментальної перевірки (проведення комплексних натурних спостережень основних параметрів ТП) та, при потребі - відповідного коригування. Це дасть змогу підвищити рівень достовірності оцінки величин практичної пропускну здатності багатосмугових проїзних частин, поліпшити надійність прогнозування характеристик умов руху і стану ТП, забезпечити ефективність заходів та рекомендацій щодо підвищення безпеки руху, тощо.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Державні будівельні норми України. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. ДБН 360–92**.
2. Міські агломерації України [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>
3. Державний комітет статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. ДБН В.2.3-4-2000.
5. Федеральное дорожное агентство (РОСАВТОДОР). Методические рекомендации по проектированию автомобильных дорог на подходах к крупным городам. - М., 2010.- 263 с.
6. Середяк Л.М. Сливак И.М. Исследование характера распределения интенсивности движения во времени на дорогах-въездах г.Киева. - Сб.: Наука і техніка в міському господарстві, вып. XXX. - Киев, 1975. С. 16-18.
7. Шепелев Н.П. Исследование особенности формирования интенсивности движения на головных участках автомобильных дорог. Дис. ... канд. техн. наук. -М., 1976. – 59 с.
8. Эделенине К.Ю. Закономерности движения транспортных потоков на головных участках автомобильных магистралей: Автореф. ... канд. техн. наук. - Москва, 1983.
9. Лановий О.Т. Вдосконалення умов руху на обхідних кільцевих (напівкільцевих) автомобільних дорогах: Автореф... канд. техн. наук. - Київ, 1992.

РЕФЕРАТ

Янішевський С.В., Корчевський А.О. Дослідження транспортних потоків на підходах до значних та найзначніших міст / Янішевський Сергій Володимирович, Корчевський Андрій Олександрович // Вісник НТУ. – К.: НТУ, -2012. - Вип. 26.

Інтенсивна автомобілізація в країні за останні 10 років, а також посилення взаємозв'язків значних та найзначніших міст з приміською територією та містами-супутниками призвели до виникнення значних транспортних потоків на ділянках підходу автомобільних доріг до таких міст. На режими руху цих потоків на таких ділянках, окрім збільшення їх інтенсивності та щільності, а також наявності різноманітних режимів пересування автотранспортних засобів, впливають також наявність суцільної забудови та її значна протяжність, підвищена частота пересічень та примикань на одному рівні, наявність пішохідного руху та маршрутів громадського транспорту, підвищений рівень інформаційного завантаження водіїв.

Основні дослідження руху транспортних потоків на підходах до значних та найзначніших міст в Україні проводились ще в кінці минулого століття, при цьому переважна більшість з них були вибірковими (в основному аналізувались загальна інтенсивність та склад руху). Проте зараз на переважній більшості ділянок доріг спостерігаються якісно інші транспортні потоки (переважаюча частка легкових автомобілів з поліпшеними динамічними якостями об'єктивно впливає на швидкість їх руху, дистанції та часові інтервали слідування; збільшення інтенсивності призводить до змін щільності та розподілу по окремих смугах на багатосмугових проїзних частинах).

Визначені раніше закономірності руху транспортних потоків на ділянках підходів автомобільних доріг до значних та найзначніших міст потребують експериментальної перевірки (проведення комплексних натурних спостережень) та, при потребі - відповідного коригування. Це дасть змогу підвищити рівень достовірності оцінки величин практичної пропускну здатності багатосмугових проїзних частин, поліпшити надійність прогнозування характеристик умов руху і стану транспортного потоку, забезпечити ефективність заходів та рекомендацій щодо підвищення безпеки руху, тощо.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОМОБІЛЬНІ ДОРОГИ, ПІДХОДИ ДО ЗНАЧНИХ ТА НАЙЗНАЧНІШИХ МІСТ, ТРАНСПОРТНІ ПОТОКИ, ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ

ABSTRACT

Yanishevsky S.V., A. Korchevsky A.O. Investigation of traffic flows on the approaches to significant and most significant cities / Yanishevsky Sergey, Korchevsky Andrey // Visnik NTU. – K.: NTU . – 2012. – Vol. 26.

Intensive motorization in the country for the past 10 years, as well as strengthening relationships significant and most important cities of the territory suburban and satellite cities led to the emergence of significant traffic in areas approach roads to these cities. On modes of motion of these flows on such sites than to increase their intensity and density, as well as the availability of different modes of movement of vehicles, is also influenced by the presence of solid construction and its considerable length, increased frequency of intersections and adjunctions at the same level, the presence of walking trails and public transport, increased level of information load drivers.

Basic study of traffic flows on the approaches to significant and most significant cities in Ukraine conducted in the late last century, the vast majority of them were selective (mainly analyzed the total intensity and composition of motion). Now, however, the vast majority of road sections observed qualitatively different transport streams (overwhelming share of cars with improved dynamic qualities objectively affects the speed of their movement, distance and time intervals following, increasing intensity leads to changes in the density and distribution of individual bands on multi travel parts). Previously defined patterns of traffic flow in areas of the approaches to major highways and most significant cities require experimental verification (conducting comprehensive field observations) and, if necessary - the appropriate adjustments. This will increase the confidence level estimate of the practical bandwidth multi roadway, improve reliability prediction characteristics of the movement of traffic and to ensure the effectiveness of measures and recommendations to improve safety, etc.

KEY WORDS: ROADS, APPROACHES TO SIGNIFICANT AND MOST SIGNIFICANT CITIES, TRAFFIC FLOWS, TRAFFIC FLOW

РЕФЕРАТ

Янишевский С.В., Корчевский А.А. Исследование транспортных потоков на подходах к значительным и крупнейшим городам / Янишевский Сергей Владимирович, Корчевский Андрей Александрович // Вестник НТУ. -К.: НТУ, -2012. - Вып. 26.

Интенсивная автомобилизация в стране за последние 10 лет, а также усиление взаимосвязей крупных и крупнейших городов с пригородной территории и городами-спутниками привели к возникновению значительных транспортных потоков на участках подхода автомобильных дорог к таким городам. На режимы движения этих потоков на таких участках, кроме увеличения их интенсивности и плотности, а также наличия различных режимов передвижения автотранспортных средств, влияют также наличие сплошной застройки и ее значительная протяженность, повышенная частота пересечений и примыканий в одном уровне, наличие пешеходного движения и маршрутов общественного транспорта, повышенный уровень информационного загрузки водителей. Основные исследования движения транспортных потоков на подходах к значительным и крупнейшим городов в Украине проводились еще в конце прошлого века, при этом подавляющее большинство из них были выборочными (в основном анализировались общая интенсивность и состав движения). Однако сейчас на большинстве участков дорог наблюдаются качественно иные транспортные потоки (преобладающая доля легковых автомобилей с улучшенными динамическими качествами объективно влияет на скорость их движения, дистанции и интервалы следования, увеличение интенсивности приводит к изменениям плотности и распределения по отдельным полосам на многополосных проезжих частях).

Определенные ранее закономерности движения транспортных потоков на участках подходов автомобильных дорог к значительным и крупнейшим городам требуют экспериментальной проверки (проведение комплексных натурных наблюдений) и, при необходимости - соответствующего корректирования. Это позволит повысить уровень достоверности оценки величин практической пропускной способности многополосных проезжих частей, улучшить надежность прогнозирования характеристик условий движения и состояния транспортного потока, обеспечить эффективность мероприятий и рекомендаций по повышению безопасности движения и т.д.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ, ПОДХОДЫ К ЗНАЧИТЕЛЬНЫМ И КРУПНЕЙШИМ ГОРОДАМ, ТРАНСПОРТНЫЕ ПОТОКИ, ИССЛЕДОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ