

Шаповалов А.Л., канд. техн. наук

МЕТОДИКА ОБЛІКУ СКЛАДУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ З РУХОМОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Анотація. У статті представлена методика для оперативного отримання складу дорожнього руху на значних ділянках автомобільних доріг. Спостерігач знаходиться в транспортному засобі, який рухається по автомобільній дорозі. Розраховані похибки вимірювання складу дорожнього руху. Дани рекомендації по оптимальній кількості типів транспортних засобів та часу спостереження за ними.

Ключові слова: склад руху, дорожні транспортні засоби, рухомий спостерігач, час спостереження, похибка вимірювання.

Аннотация. В статье представлена методика для оперативного определения состава дорожного движения на значительных участках автомобильных дорог. Наблюдатель находится в транспортном средстве, которое движется по автомобильной дороге. Рассчитаны погрешности измерения состава дорожного движения. Даны рекомендации по оптимальному количеству типов транспортных средств и времени наблюдения за ними.

Ключевые слова: состав движения, дорожные транспортные средства, подвижный наблюдатель, время наблюдения, погрешность измерения.

Annotation. The article presents a method for operating a composition of traffic on major areas of highways. The observer is located in the vehicle that moves on the road. Estimated error of measurement composition of traffic. Dana recommendations on the optimal number of vehicle types and time of observation after them.

Keywords: composition of traffic, road vehicles, the moving observer, time of observation, measurement error.

Основними показниками, за якими визначаються категорія та основні параметри автомобільних доріг загального користування в Україні, є інтенсивність та склад дорожнього руху.

На 20-річну перспективу інтенсивність і склад дорожнього руху розраховують з урахуванням росту обсягів народного господарства та напрямків перевезення вантажів і пасажирів. При цьому враховують технічний стан дорожньої мережі в районі вишукування: параметри земляного полотна, дорожнього одягу, тип покриття та його стан, кількість транспортних розв'язок і умови їх перетину, пропускну спроможність доріг та їх завантаження, екологічні характеристики тощо.

Щорічне зростання інтенсивності руху визначають для кожного типу складу транспортного потоку дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) з аналізом інтенсивності руху за попередні роки та розвиток народного господарства району вишукування на перспективний період. Загальна середньорічна добова інтенсивність руху складається з суми інтенсивностей окремих типів ДТЗ складу транспортного потоку.

Слід відмітити, що в “Довіднику дорожньої термінології” складом транспортного потоку називається кількісне співвідношення різних типів транспортних засобів в транспортному потоці [1].

Запропонована методика дозволяє суттєво скоротити час встановлення складу транспортного потоку ДТЗ на значних ділянках автомобільних доріг загального користування України за допомогою візуального спостереження з рухомого транспортного засобу. Чинні методики встановлюють склад транспортного потоку на конкретному перетині дороги (пункті обліку) за допомогою дуже складних і коштовних лічильників іноземних фірм. Крім того, цих лічильників дуже мало в Україні. Так в Харківській області, де налічується 9608 км доріг загального користування, всього 5 електронних лічильників. Тобто один електронний лічильник приходить на майже на 2000 км доріг Харківській області.

Електронні лічильники встановлені на автомобільних дорогах в межах Харківської області: М-03/МТК Е-40 Київ – Харків – Довжанський, М-18 Харків – Сімферополь – Алушта – Ялта, М-20 Харків – Щербаківка та Р-46 Чугуїв – Мілове. Електронні лічильники вимагають додаткової комп'ютерної обробки в Києві. Таким чином оперативна інформація про склад транспортного потоку та інтенсивність потрапляє до спеціалістів Державної служби

автомобільних доріг Харківської області з великим запізненням у вигляді звітів з Києва.

Слід відмітити, що ГСТУ 218.02070915-102 "Автомобільні дороги. Визначення транспортно-експлуатаційних показників дорожніх покриттів. Мета та засоби" потребує таку періодичність і перелік випадків, коли необхідно визначати склад транспортного потоку та інтенсивність руху. Так для магістральних доріг це треба робити щорічно, для регіональних – один раз у два роки, для територіальних - один раз у три роки та для районних - один раз у п'ять років. Крім того при необхідності визначають показник приросту інтенсивність руху та коефіцієнт завантаження проїзної частини автомобільної дороги [2].

Представлена методика дозволяє оперативно отримати інформацію про склад транспортного потоку ДТЗ на значних ділянках автомобільних доріг загального користування за допомогою візуального спостереження з рухомого транспортного засобу і таким чином скоротити час спостереження.

Нами було виконано дослідження та аналіз необхідної кількості ДТЗ під час спостереження за складом транспортного потоку. Деякі методики в конкретних випадках пропонують реєструвати кількість автомобілів без розподілу їх на окремі види та типи ДТЗ, тобто "автомобілів" або "транспортних одиниць", або "приведених до легкового автомобіля" (ДБН В.2.3-4:2007). Там же для приведення ДТЗ до легкового автомобіля при визначенні пропускної спроможності смуги дороги пропонується вже 17 типів ДТЗ [3]. Також 17 типів ДТЗ реєструють в чинних методиках Укравтодору для підрахунку інтенсивності та складу транспортного потоку.

Наш аналіз багатьох методик ведучих транспортних держав і багаторічний досвід реєстрації ДТЗ в Україні, СНД, Європі та Азії дозволив запропонувати для оперативного підрахунку складу транспортного потоку на дорозі методику зі скороченим до 7 типів ДТЗ, а для наукових досліджень 29 типів ДТЗ. Причому, в нашій методиці основні типи ДТЗ можна відмічати як карбюраторні, дизельні, газобалонні, а ще й з причепами та напівпричепами (див. рис. 1 та 2). Крім того зверх 100 % можна підраховувати велосипеди та гужовий транспорт. Таким чином при необхідності можна в наших бланках зареєструвати в скороченому 30 типів ДТЗ, а в науковому 88 типів ДТЗ [4-6].

Складності виникають під час вибору ділянок автомобільної дороги для спостереження складу транспортного потоку на значних відстанях маршруту.

Наприклад, на дорозі Київ – Харків – Довжанський по напрямку в бік Києва в межах Харківської області ділянки треба прийняти такі: 1 Пісочин – Люботин, 2 Люботин - Валки та 3 Валки – границя Харківської та Полтавської областей.

Наведено приклад спостереження за складом транспортного потоку на дорозі Київ – Харків – Довжанський по напрямку в бік Харкова на майже 400 км маршруті Київ (Бориспіль) – Полтава. Були вибрані такі ділянки: 1 Бориспіль – Піратин, 2 Піратин – Лубни, 3 Лубни – Хорол, 4 Хорол – Полтава (див. рис. 1 та 2).

Також під час вибору ділянок дороги для спостереження за складом транспортного потоку на інших дорогах загального користування можна скористатися “Епюрами середньодобової річної інтенсивності руху на автомобільних дорогах України за даними 2008 року“. На цих епюрах головний інститут Укрдіпрошлях Укравтодору показує графічно та кількісно інтенсивність руху в транспортних одиницях на добу на магістральних і регіональних автомобільних дорогах України. Ділянки для спостереження за складом транспортного потоку слід назначати на відрізках доріг з приблизно однаковою інтенсивністю руху.

Таким чином ми і зробили вибір ділянок під час експерименту на автомобільній дорозі Київ – Харків – Довжанський 11.06.2009, четверг (див. рис. 1).

Під час експерименту на автомобільній дорозі ми відмітили 813 дорожніх транспортних засобів, таких як:

- мотоцикли та мопеди (МЦ),
- легкові автомобілі (ЛА),
- легкі вантажні автомобілі (ЛВА),
- середні вантажні автомобілі (СВА),
- важкі вантажні автомобілі (ВВА),
- великі та середні автобуси (БУС),
- мікроавтобуси (МБУ),
- та зверх 100 % велосипеди та гужеві ДТЗ.

Під час зустрічей з транспортними засобами на чотирьох ділянках (перегонах) дороги Київ – Харків – Довжанський від Бориспіля до Полтави були відмічені такі типи ДТЗ:

- МЦ – 6 (від 0 до 5),

- ЛА - 399 (від 72 до 168),
- ЛВА – 97 (від 150 до 32),
- СВА – 97 (від 17 до 40),
- ВВА – 169 (від 30 до 60),
- Разом ватажних автомобілів: - 363 (від 67 до 132),
- БУС – 19 (від 2 до 11),
- МБУ – 20 (від 4 до 7),
- Разом автобусів: - 39 (від 6 до 16).
- Всього ТЗ: - 807 (від 154 до 273).
- Зверх 100 % основних 7 типів ТЗ були відмічені зустрічі з велосипедистами на перегонах: - 6 (від 1 до 2).
- Примітка. Гужовий транспорт під час спостереження не зустрічався.

Для наочності представлені циклограми складу руху на 4 перегонах дороги Київ – Харків – Довжанський від Бориспіля до Полтави. Як бачимо, складом транспортного потоку суттєво змінюється по перегонам. Так склад потоку легкових автомобілів знижується по мірі віддалення від Києва (Бориспіля) від 62 % - до 46 % - до 47 % - до 38 % при середньому значенні 49 % .

Склад потоку вантажних автомобілів збільшується по мірі віддалення від Києва від 33 % - до 44 % - до 47 % - до 59 % при середньому - 45 %.

Склад потоку автобусів знижується по мірі віддалення від Києва (Бориспіля) від 6 % - до 6 % - до 4 % - до 3 % при середньому - 5 %.

Так як спостереження за складом руху по зустрічам на 4 перегонах автомобільної дороги Київ – Харків – Довжанський від Бориспіля до Полтави виконувалося вибірково від 25 хвилин до 60 хвилин, то ми зробили аналіз похибок вимірювання складу руху в залежності від часу спостереження для 4 типів дорожніх транспортних засобів.

Так похибка вимірювання складу руху малочисельних мотоциклів при вимірюванні за 5 хвилин складає 200 %, за 10 хвилин - 100 %, лише за 50 хвилин похибка знижується до 5 % (табл. 1).

Похибка вимірювання складу руху легкових автомобілів при вимірюванні за 5 хвилин складає 15 %, за 10 хвилин - 6 %, а за 15 хвилин похибка знижується до 5 % (табл. 1).

Похибка вимірювання складу руху вантажних автомобілів при вимірюванні за 5 хвилин складає 13 %, за 10 хвилин - 7 %, за 15 хвилин похибка знижується до 6 % , а за 20 хвилин похибка знижується до 5 % (табл. 1).

Похибка вимірювання складу руху мало чисельних автобусів і мікроавтобусів при вимірюванні за 5 хвилин складає 45 %, за 10 хвилин - 24 %, за 15 хвилин похибка знижується до 7-5 % (табл.1).

Похибка вимірювання складу руху транспортного потоку при вимірюванні за 5 хвилин складає 19 %, за 10 хвилин - 7 %, а 15 хвилин похибка вже знижується до 2 % (табл. 1 та рис.3).

Піл час статистичної обробки експериментальних даних краще похибку підраховувати як середню по трьом сусіднім замірам, що дає трохи згладжені та плавні результати (див. табл. 1).

Висновок

Під час застосування запропонованої методики обліку складу руху ДТЗ на ділянках автомобільних доріг загального користування з рухомого дорожнього транспортного засобу треба враховувати можливу похибку в залежності від часу спостереження у вигляді поправки.

Наприклад: В нашому випадку треба склад транспортного потоку записати таким чином:

- МЦ 0,7 % +/- 25 % (від 0,53 % до 0,88 %);
- ЛА 49,5 % +/- 25 % (від 47,5 % до 51,5 %);
- ВА 45,0 % +/- 25 % (від 42,8 % до 47,2 %);
- БУС 4,8 % +/- 25 % (від 4,3 % до 5,3 %).

Література

1. Дорожная терминология. Справочник. – М.: Транспорт, 1985. – 310 с.
2. ГСТУ 218.02070915-102. Автомобільні дороги. Визначення транспортно - експлуатаційних показників дорожніх покриттів. Мета та засоби
3. ДБН В.2.3-4:2007. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. – Київ: Мінбуд України, 2007. – 100 с.
4. М 218-02071168-416-2005. Методика виявлення, оцінки та ранжування потенційних екологічно небезпечних місць автомобільної дороги/ Розробник: Шаповалов А.Л. – Київ: Вид. Укравтодор Мінтрансу України, 2005. – 57 с.
5. ГСТУ 218-02071168-096-2003. Охорона навколишнього середовища. Автомобільні дороги загального користування. Оцінка та прогнозування екологічного стану доріг та виробничих баз / Розробники: Гаврилов Е.В., Гриценко А.В., Шаповалов А.Л., Линник І.Е. – Київ: Вид. Укравтодор Мінтрансу України, 2003. – 47 с.
6. Шаповалов А.Л., Шаповалов В.А. Встановлення складу руху на автомобільних дорогах України // Дороги і мости : Збірник наук. статей. – К.: ДерждорНДІ, 2006, Вип. 4. – С. 121 – 131.