

УТОЧНЕННЯ МЕТОДОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ РУХУ БАГАТОРЯДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ НА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРОГАХ

Мішньов М. В. студент гр. Т-32-18
Бажинов Ан. В., канд. техн. наук, доц.

Багаторядний рух передбачає необхідність уточнення класичного поняття транспортного потоку, як сукупність транспортних засобів, які рухаються по дорозі [4], так як воно, перш за все, не відображає присутню в русі рядності транспортного потоку. Проаналізовані дослідження [1, 2, 3, 6] мікроскопічних, макроскопічних та інженерно-психологічних рівнів і відповідних методів, та їх методик дослідження транспортного потоку додатково показали, що транспортний потік не може формуватися без відповідного напрямку руху, необхідної ділянки дороги певної довжини, де спостерігається зазначена сукупність транспортних засобів.

З урахуванням зазначеного, уточнення поняття транспортного потоку, необхідно виконувати в рамках введення в нього обліку ознак спрямованості руху транспортного потоку та обліку ознак визначеності ділянки дороги, на якому спостерігається відповідна сукупність транспортних засобів.

На основі сформульованих вимог до вдосконалення поняття транспортного потоку, необхідно сформулювати поняття однорядного транспортного потоку в наступному вигляді: «однорядний транспортний потік — це сукупність транспортних засобів, які рухаються послідовно одне за іншим в одному напрямку, що утворює відповідний ряд руху, на ділянці дороги певної довжини».

Введення поняття однорядного транспортного потоку дозволяє сформулювати поняття багаторядного транспортного потоку, у наступному вигляді: «багаторядний транспортний потік — це сукупність транспортних засобів, які рухаються в одному напрямку з послідовним розташуванням транспортних засобів у відповідних рядах руху на ділянці дороги певної довжини».

Введення в поняття транспортного потоку ознаки «ділянку дороги певної довжини» дозволяє також розкрити безпосередній зв'язок з поняттям дорожньо-транспортної ситуації у вигляді наявного стану сукупності транспортних засобів у певний час на ділянці дороги певної довжини. Певна довжина ділянки встановлює межі сукупності транспортних потоків і дозволяє виділити дорожньо-транспортні ситуації в необхідні моменти часу.

Безпека руху у класичному розумінні — характеристика дорожнього руху, яка визначається аварійністю [4], дорожній рух — процес руху по дорогах транспортних засобів та учасників дорожнього руху [4].

На основі класичних понять аварійність є супутнім, не основним, результатом процесу руху по дорогах. ДТП класично визначають, за відповідними результатами у вигляді матеріальних і соціальних збитків, але сама подія є процесом, який розкривається в просторі та часі в рамках

ударної взаємодії між транспортними засобами, транспортними засобами і дорожніми спорудами, між транспортними засобами та іншими учасниками дорожнього руху. Вказаний процес зароджується у межах процесу дорожнього руху, відбувається і закінчується в ньому.

Безпека руху, у класичному розумінні, оперує тільки кінцевими результатами зазначених процесів здійснення подій. Такий підхід повністю ототожнює безпеку руху з результатами аналізу аварійності та нівелює очікувану ємність поняття по його назві, додатково ускладнює дослідження.

Поняття безпеки руху має можливість подальшого удосконалення свого змісту. Поняття безпеки руху необхідно розглядати з позицій повного відображення їм негативних явищ у процесі дорожнього руху. Одним з головних негативних явищ у процесі дорожнього руху прийнято вважати явище ДТП [2].

Здійснення ДТП можна розглядати як процес послідовної зміни станів дорожнього руху в рамках певної ділянки дороги у вигляді послідовних змін відповідних дорожньо-транспортних ситуацій:

- вихідні умови: присутній дорожній рух, що має певний стан за усередненими характеристиками (інтенсивність, швидкість, щільність, склад); спостереження за дорожнім рухом проводиться на фіксованій ділянці дороги;

- в послідовних інтервалах часу, на фіксованій ділянці дороги у належному стані дорожнього руху присутня певна дорожньо-транспортна ситуація, в якій не спостерігається наявність негативних явищ, які могли б привести до виникнення ДТП;

- виникає помилка у водія певного транспортного засобу в сприйнятті та відповідному прогнозуванні розвитку дорожньо-транспортної ситуації, яка склалася, у вигляді дії або бездіяльності, свідомо чи без усвідомлення, - формується конфліктна ситуація [6], яку пропонується назвати «правова конфліктна ситуація», між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які були сприйняті неадекватно;

- зазнавши змін у просторі та часі, дорожньо-транспортна ситуація перетворюється у нову, де присутня нова конфліктна ситуація (склалася ситуація, при якій транспортні засоби настільки зближуються, що у подальшому постійному русі, ризик зіткнення різко зростає [6]), що характеризується наявністю конфліктної взаємодії між хоча б двома учасниками дорожнього руху (або учасником і елементом дорожньої обстановки), у вигляді невластивого для зазначеного стану дорожнього руху зближення одного з іншим, - формується конфліктна ситуація, яку пропонується назвати «геометрична конфліктна ситуація», між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які перебували в «правовій конфліктній ситуації»;

- зазнавши змін у просторі та часі, дорожньо-транспортна ситуація перетворюється у нову, де присутня передаварійна ситуація [5] (виникає ймовірність ДТП), яка характеризується наявністю конфліктної взаємодії між хоча б двома учасниками дорожнього руху (або учасником і елементом

дорожньої обстановки), у вигляді невластивого для зазначеного стану дорожнього руху зближення одного з іншим учасників, з певними траєкторіями зближення точкою перетину ліній курсів руху, що має часткове відображення і в понятті конфліктної точки [1], при цьому водій або водії мають технічну можливість попередити ДТП, - формується конфліктна ситуація, яку пропонується назвати «перед аварійна конфліктна ситуація» між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які перебували в «геометричній конфліктній ситуації»;

- зазнавши змін у просторі та часі, дорожньо-транспортна ситуація перетворюється у нову, де присутня аварійна ситуація [5] (ДТП стає неминучим), що характеризується наявністю конфліктної взаємодії між хоча б двома учасниками дорожнього руху (або учасником і елементом дорожньої обстановки), які мають нехарактерне для зазначеного стану дорожнього руху зближення одного з іншим учасників, з певними траєкторіями зближення і точкою перетину ліній курсів руху, водій або водії не мають технічну можливість попередити ДТП, здійснюється початкова фаза [5] ДТП, - формується конфліктна ситуація, яку пропонується назвати «аварійна конфліктна ситуація» між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які перебували в «перед аварійній конфліктній ситуації»;

- зазнавши змін у просторі та часі, дорожньо-транспортна ситуація перетворюється у нову, де присутній безпосередній механічний контакт між хоча б двома учасниками дорожнього руху (або учасником і елементом дорожньої обстановки), які мають на поточний момент відповідні обсяги кінетичної енергії, яка почала перетворюватися в пластичні і пружні деформації матеріальних об'єктів учасників дорожнього руху, крихке руйнування, нанесення травм, формуються максимальні пошкодження учасників дорожнього руху, здійснюється кульмінаційна фаза [5] ДТП, - формується конфліктна ситуація, яку пропонується назвати «руйнівна конфліктна ситуація» між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які перебували в «аварійній конфліктній ситуації»;

- зазнавши змін у просторі та часі, дорожньо-транспортна ситуація у вигляді ДТП перетворюється у нову, де припиняється або присутній безпосередній механічний контакт між хоча б двома учасниками дорожнього руху (або між учасником і елементом дорожньої обстановки), які мають чи не мають на поточний момент відповідні обсяги кінетичної енергії, яка витрачається на подальше переміщення учасників дорожнього руху, здійснюється кінцева фаза [5] ДТП, формується конфліктна ситуація, яку пропонується назвати «Післяаварійна конфліктна ситуація» між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які перебували в «руйнівній конфліктній ситуації»;

- зазнаючи зміни, дорожньо-транспортна ситуація у вигляді ДТП перетворюється у нову, де припиняється рух учасників дорожнього руху (або учасника), які не мають на поточний момент відповідні обсяги кінетичної

енергії, зазначені учасники дорожнього руху вибувають зі складу процесу дорожнього руху і стають нерухомими перешкодами у дорожній обстановці руху, - формується «деградація конфліктної ситуації» між зазначеним транспортним засобом та іншими учасниками процесу дорожнього руху, які знаходяться в «післяаварійній конфліктній ситуації». Сформульовані етапи здійснення ДТП, у процесі дорожнього руху, дозволили ввести ряд понять, які відображають послідовну зміну природи конфлікту у пригоді, у вигляді процесу поетапного переходу конфлікту в просторі та часі у відповідні дорожньо-транспортні ситуації. «Процес здійснення ДТП» — це поява та послідовний розвиток у просторі і часі конфлікту між учасниками дорожнього руху, в рамках відповідних конфліктних ситуацій. Тобто, процес здійснення ДТП, за проведеним аналізом, можна продемонструвати у вигляді послідовного розвитку конфлікту між учасниками дорожнього руху за відповідними ситуаціями:

- «правова конфліктна ситуація»;
- «геометрична конфліктна ситуація»;
- «передаварійна конфліктна ситуація»;
- «аварійна конфліктна ситуація»;
- «руйнівна конфліктна ситуація»;
- «післяаварійна конфліктна ситуація»;
- «деградація конфліктної ситуації».

Зазначений процес послідовної зміни конфліктних ситуацій має особливість, яка розкривається у певних його етапах, що мають властивість оборотності або незворотності:

- оборотний етап розвитку конфлікту між учасниками дорожнього руху включає в себе: «правову конфліктну ситуацію», «геометричну конфліктну ситуацію», «перед аварійну конфліктну ситуацію»;

- незворотний етап розвитку конфлікту між учасниками дорожнього руху включає в себе: «аварійну конфліктну ситуацію», «руйнівну конфліктну ситуацію», «післяаварійну конфліктну ситуацію», «деградацію конфліктної ситуації».

Схема процесу здійснення ДТП приведена на рис. 1.

Оборотний етап розвитку конфлікту між учасниками дорожнього руху розкриває сутність безпеки руху на рівні попередження виникнення ДТП, незворотний етап розкриває сутність безпеки руху на рівні зниження тяжкості, відбувшись ДТП.

Поняття безпеки руху має враховувати всі зазначені етапи процесу здійснення ДТП, у класичному розумінні з цих етапів в аварійності враховується тільки факт механічних взаємодій учасників дорожнього руху та масштаби викликаної матеріальної (соціальної) шкоди. Поняття безпеки руху необхідно орієнтувати на попередження виникнення і розвитку першого етапу здійснення процесу ДТП, зниження інтенсивності і часу розвитку другого етапу. Пропонується наступне формулювання поняття: «безпека руху — відсутність у процесі дорожнього руху можливості виникнення аварійної конфліктної ситуації з відповідним її розвитком до руйнівної

конфліктної ситуації, шляхом послідовного попередження розвитку перед аварійній конфліктної ситуації, геометричній конфліктної ситуації і правової конфліктної ситуації з відповідним попередженням виникнення останньої, а також зменшення інтенсивності розвитку конфлікту в аварійній, руйнівній, після аварійної конфліктних ситуаціях ».

Сформульоване поняття багаторядного транспортного потоку спільно з зазначеним поняттям безпеки руху дозволяє ввести поняття безпеки руху багаторядних транспортних потоків, пропонується наступне його визначення.

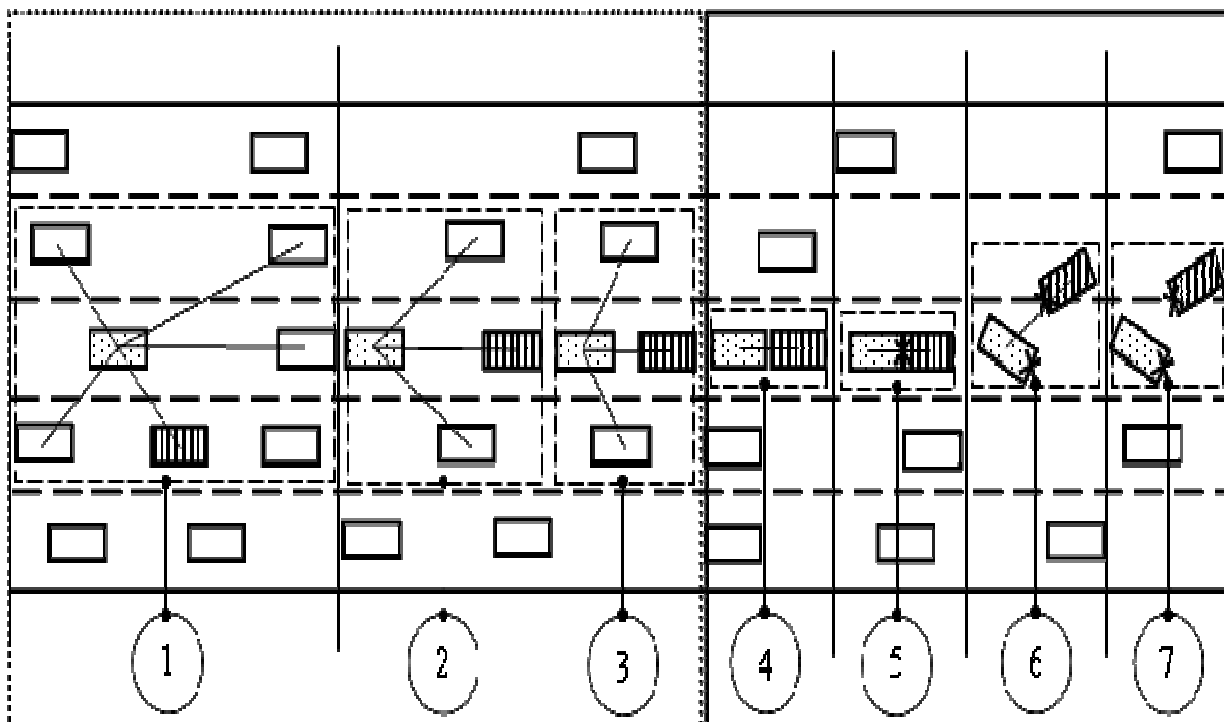


Рис. 1 - Схема розвитку конфлікту між учасниками дорожнього руху у процесі здійснення ДТП за відповідними ситуацій:

- 1 - область «правова конфліктна ситуація»; 2 - область «геометрична конфліктна ситуація»; 3 - область «перед аварійна конфліктна ситуація»; 4 - область «аварійна конфліктна ситуація»; 5 - область «руйнівна конфліктна ситуація»; 6 - область «Після аварійний конфліктна ситуація»; 7 – область «деградація конфліктної ситуації».

«Безпека руху багаторядних транспортних потоків — це відсутність у процесі руху сукупності транспортних засобів, які рухаються в одному напрямку з послідовним розташуванням транспортних засобів у відповідних рядах руху на ділянці дороги певної довжини, можливості виникнення аварійної конфліктної ситуації з відповідним її розвитком до руйнівної конфліктної ситуації, шляхом послідовного попередження розвитку передаварійної конфліктної ситуації, геометричної конфліктної ситуації і правової конфліктної ситуації з відповідним попередженням виникнення останньої, а також зменшення інтенсивності розвитку конфлікту в аварійних, руйнівних, після аварійних конфліктних ситуаціях ».

Запропоноване поняття безпеки руху багаторядних транспортних потоків спільно з зазначеної понятійної базою дозволяє сформулювати

чотири методи забезпечення безпеки руху багаторядних транспортних потоків у вигляді методологічних теоретичних основ подальшого вирішення сформульованої наукової проблеми щодо забезпечення безпеки руху багаторядних щільних транспортних потоків:

- метод 1 «забезпечення безпеки руху багаторядних транспортних потоків досягається шляхом попередження у процесі руху сукупності транспортних засобів, які рухаються в одному напрямку з послідовним розташуванням транспортних засобів у відповідних рядах руху на ділянці дороги певної довжини, можливості виникнення аварійної конфліктної ситуації з відповідним її розвитком до руйнівної конфліктної ситуації»;

- метод 2 «забезпечення безпеки руху багаторядних транспортних потоків досягається шляхом попередження у процесі руху сукупності транспортних засобів, які рухаються в одному напрямку з послідовним розташуванням транспортних засобів у відповідних рядах руху на ділянці дороги певної довжини, можливості виникнення перед аварійній конфліктної ситуації з відповідним її розвитком до аварійної конфліктної ситуації»;

- метод 3 «забезпечення безпеки руху багаторядних транспортних потоків досягається шляхом попередження у процесі руху сукупності транспортних засобів, які рухаються в одному напрямку з послідовним розташуванням транспортних засобів у відповідних рядах руху на ділянці дороги певної довжини, можливості виникнення геометричній конфліктної ситуації з відповідним її розвитком до передаварійній конфліктної ситуації»;

- метод 4 «забезпечення безпеки руху багаторядних транспортних потоків досягається шляхом попередження в процесі руху сукупності транспортних засобів, які рухаються в одному напрямі з послідовним розташуванням транспортних засобів у відповідних рядах руху на ділянці дороги певної довжини, можливості виникнення правової конфліктної ситуації з відповідним її розвитком до «геометричної конфліктної ситуації».

Деякі автори вводять поняття небезпеки руху [6] і потенційну небезпеку руху [6] у вигляді існуючої, або прогнозованої сукупності негативних явищ, які можуть призводити до виникнення ДТП.

Небезпека відображає можливість перетворення наявної дорожньо-транспортної ситуації, яка склалася у результаті змін у дорожньому русі, у рамках оборотного етапу процесу здійснення ДТП.

За запропонованим загальним формулюванням чотирьох методів формуються відповідні напрями подальшого дослідження у вирішенні наукової проблеми.

Висновки.

Сформульовано методологічні основи досліджень безпеки руху транспортних потоків на автомобільних дорогах загального користування державного значення.

Сформульовано чотири методи забезпечення безпеки руху багаторядних транспортних потоків, які передбачають послідовно попереджати виникнення і розвиток конфліктних ситуацій оборотного етапу процесу здійснення ДТП в рамках: «аварійної конфліктної ситуації», «перед аварійної конфліктної ситуації», «геометричної конфліктної ситуації» і «правової конфліктної ситуації».

Література

1. Бабков , В. Ф. Сучасні автомобільні магістралі / В. Ф. Бабков . - Москва: Транспорт, 1974. – 279 с.
2. Дмитриченко, М. Ф. Системологія на транспорті Кн. IV: Про організацію дорожнього руху / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін . - Київ : Знання України, 2005. – 452 с.
3. Дрю, Д. Теорія транспортних потоків і управління ними / Д. Дрю. – Москва: Транспорт, 1972. – 424 с.
4. ДСТУ 2935-94 Безпека дорожнього руху. Терміни та визначення. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 16 с.
5. Іларіонов, В. А. Експертиза дорожньо-транспортних подій / В. А. Іларіонов. – Москва: Транспорт, 1989. – 255 с.
6. Шештокас, В. В. Конфліктні ситуації і безпеку руху в містах / В. В. Шештокас , Д. С. Самойлов. - Москва: Транспорт, 1987. – 207 с.