

Мурований Ігор Сергійович, завідувач кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький національний технічний університет, канд. техн. наук, доцент

Дембіцький Валерій Миколайович, старший викладач кафедри автомобілів і транспортних технологій, Луцький національний технічний університет, канд. техн. наук

ВПЛИВ ЧАСУ РЕАКЦІЇ ВОДІЯ НА ГАЛЬМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ

Питання безпеки експлуатації автомобільного транспорту без сумніву є актуальним завжди. Разом з тим, зважаючи на збільшення кількості транспортних засобів на вулично-дорожній мережі, питання безпеки руху важливо розглядати в комплексі, тобто здійснювати аналіз руху транспортного потоку, а не окремого автомобіля. Аналіз літературних джерел свідчить про важливість та актуальність питання дослідження параметрів руху транспортних потоків. У роботі [1] розглядаються питання взаємозв'язку між дистанцією автомобіля та швидкістю руху в різних діапазонах. Питання впливу швидкісного режиму на автомобільних дорогах на безпеку дорожнього руху розглянуто у роботі [2], окрім того у роботі запропоновано методику визначення параметрів швидкісного режиму. Показники, що використовуються для дослідження транспортних потоків на вулично-дорожній мережі міста та взаємозв'язок між характеристиками транспортного потоку розглянуто у дослідженнях [3]. Сучасні наукові дослідження спрямовані в основному на визначення показників руху транспортного потоку, а також на встановлення взаємозв'язку між ними. Разом з тим є потреба у ґрунтовному визначенні впливу психоемоційного стану водія на безпеку руху за впливу різних зовнішніх чинників. У літературних джерелах наводиться значна кількість досліджень щодо такого впливу [4 – 8], однак фактично відсутні дослідження пов'язані із гальмуванням транспортних потоків. У роботі [9] на основі експериментальних досліджень встановлено дистанцію безпеки на основі аналізу функціонального стану водія під час руху у щільному транспортному потоці. Аналіз причин виникнення дорожньо-транспортних пригод, згідно даних головного управління патрульної поліції України, свідчить про те, що близько 10...15 % ДТП виникають через недотримання безпечної дистанції. Під час руху транспортного потоку у випадку гальмування першого автомобіля час до початку гальмування i -го автомобіля становитиме [10]:

$$t_{ni} = \sum_{i=1}^k t_{pn_{i-1}} + \sum_{i=1}^k t_{cnn_{i-1}} + t_{p_i} + t_{cn_i}, \quad (1)$$

де $\sum_{i=1}^k t_{pn_{i-1}}$ – сумарний час реакції водіїв усіх попередніх транспортних засобів;

$\sum_{i=1}^k t_{cnn_{i-1}}$ – сумарний час спрацювання приводу усіх попередніх транспортних

засобів; t_p – час реакції водія, даного автомобіля; t_{cn} – час спрацювання приводу даного автомобіля.

Час реакції водія автомобіля від моменту виявлення перешкоди до початку натискання на гальмову педаль автомобіля становить 0,2...1,5 с. У випадку якщо внаслідок певних впливів психоемоційний стан водія погіршується час його реакції може значно збільшуватися. На рисунку 1 наведено залежності між кількістю автомобілів, які рухаються у транспортному потоці та шляхом, який пройде транспортний засіб до моменту початку гальмування при варіації часу реакції водія від 0,5 до 2,5 с.

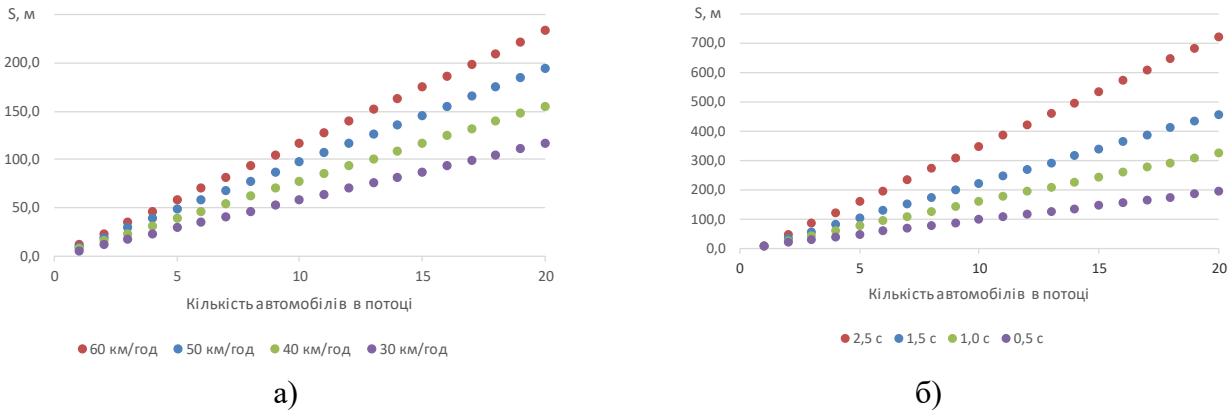


Рисунок 1 – Залежності між кількістю автомобілів, які рухаються у транспортному потоці та шляхом, який пройде транспортний засіб до моменту початку гальмування: а) при $t_p=0,5$ с та різних швидкостях; б) при зміні t_p від 0,5 с до 2,5 с та швидкості 50 км/год.

Як видно з рисунку 1 зі збільшенням реакції водія при швидкості транспортного потоку 50 км/год, безпечна дистанція для можливості здійснення гальмування збільшується до 3,5 разів. При цьому під час проведення досліджень враховано, що водій автомобіля, який рухається позаду орієнтується виключно на стоп-сигнали переднього автомобіля.

Якщо прийняти, що час реакції усіх водіїв не однаковий, то гальмівний шлях можна визначити за залежністю:

$$S_i = \left(\sum_{i=1}^k t_{pn_{i-1}} + \sum_{i=1}^k t_{cnn_{i-1}} + t_{p_i} + t_{cn_i} \right) \cdot V \cdot i, \quad (2)$$

де i – порядковий номер транспортного засобу в потоці.

В результаті проведених досліджень встановлено взаємозв'язок між часом реакції водія з врахуванням його психоемоційного стану на процес гальмування транспортного потоку.

Список використаних джерел

1. Ширін В.В. Дослідження взаємозв'язку параметрів руху транспортних

- потоків підвищеної щільності // Вестник ХНАДУ. 2015. №70. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/doslidzhennya-vzaemozv-yazku-parametriv-ruhu-transportnih-potokiv-pidvischenoyi-schilnosti> (Дата звернення: 29.10.2019).
2. Ширін В. В. Управління швидкістю руху транспортних потоків на вулично-дорожній мережі міст / В. В. Ширін // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. - 2015. - Вип. 8. - С. 95-99. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/veit_2015_8_19
 3. Павлова І. О. Дослідження складових транспортного потоку на вулично-дорожній мережі міста / І. О. Павлова, І. С. Мурований // Наукові нотатки. - 2011. - Вип. 32. - С. 295-302. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nn_2011_32_53.
 4. Афонін М. О. Вплив дорожніх умов на показники функціонального стану водія / М. О. Афонін, Т. М. Постранський // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. - 2017. - № 866. - С. 112-115. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>
 5. Жук М. М. Зміна психофізіологічного стану водія у різних за складом транспортних потоках / М. М. Жук, Т. М. Постранський, М. О. Афонін // Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів: Щорічний науково-виробничий журнал. — Львів: НТУ НКЦ, 2014. — Вип. 22. — С. 83 — 85.
 6. Жук Н. Н. Прогнозирование функционального состояния водителя при движении в равнинных условиях / Н. Н. Жук, Т. Н. Постранский, М. А. Афонин // Сборник научных трудов «Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов». — Минск: БНТУ, 2015. — С. 75 — 82.
 7. Особливості ергономіки та психофізіології в діяльності водія: навч. посібник / Н. У. Гюлев; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 185 с.
 8. Панченко О. А. Безопасность дорожного движения: человеческий фактор [Електронний ресурс] / О. А. Панченко, А. В. Кабанцева, Н. А. Зайцева, О. П. Харламова, В. В. Гуменюк // Вісник Одеського національного університету. Серія : Психологія. - 2016. - Т. 21, Вип. 2. - С. 150-159. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_psi_2016_21_2_20
 9. Безпечна дистанція руху автомобілів у транспортних потоках з урахуванням функціонального стану водія / М. В. Бойків, Р. А. Марій // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. - 2017. - № 866. - С. 116-120. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/>
 10. Дембіцький В. Аналіз процесу гальмування транспортного потоку / В. Дембіцький, О. Сітовський // Третя Всеукраїнська науково-теоретична конференція «Проблеми з транспортними потоками і напрями їх розв'язання», 28 – 30 березня 2019 року: Тези доповідей. – Дрогобич.: Посвіт, 2019. – 138 с.