

## ПСИХОФІЗИОЛОГІЯ ТРАСПОРТНИХ КОНФЛІКТІВ

Маляр К. С., студентка гр. Т-42-17  
Степанов О. В., докт. техн. наук, проф.

Поняття конфлікту стосується широкого спектра явищ, будь-якій області науки або практики. Аналіз різнопланових роботи з дослідження конфліктів показує, що даною тематикою займаються: психологія, соціологія, філософія, педагогіка, історія, правознавство, технічні та військові науки і ін. Виходячи з цього поняття «конфлікт» відноситься до широкого кола різних конфлікуючих сторін і розуміється як «граничний випадок загострення протиріч» (Філософська енциклопедія, 1964, с. 55). Не виключенням є і сфера автомобільного транспорту.

Робота водія за кермом автомобіля вимагає постійної пильності і його психофізіологічної надійності. Остання обставина часто призводить до зміни психоемоційного стану водія і стає причиною конфліктних ситуацій, що в кінцевому підсумку може призвести до дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Питання формування та розвитку транспортних конфліктів (ТК) і конфліктних ситуацій (КС), що враховують аспекти часу зіткнення на регульованих і нерегульованих перехрестях транспортної мережі, розглядаються в роботах багатьох вчених.

У різнопланових роботах вчених досліджується психофізіологія водія, його професійна надійність для забезпечення БДР, однак питання психології ТК і КС вимагають подальших досліджень.

Аналізуючи роль людського фактора в БДР з метою недопущення ДТП Р. Макфарланд (1954) звернув увагу на дії водіїв під час руху автомобільних транспортних засобів (АТЗ) [16]. Надалі ці дії були названі як «небезпечні маневри», «небезпечне водіння», «небезпечні зближення» [23]. Р. Макфарланд розцінив їх як «надзвичайні ситуації», які можуть стати причиною ДТП.

На підставі аналізу ДТП через «небезпечне водіння», Т. В. Форбсом (1957) був виявлений зв'язок поведінки водіїв АТЗ із потенційною небезпекою виникнення ДТП [9]. В середині ХХ століття фахівцями було розпочато вивчення ситуацій «небезпечних зближень» між АТЗ, які згодом були названі як «транспортні конфлікти» [21]. Розглянемо деякі дослідження щодо формування і розвитку ТК.

За завданням компанії «Дженерал Моторс» фахівці (С. Р. Перкінс, Дж. І. Харріс) сформулювали поняття ТК як потенційно аварійну ситуацію, яка призводить водіїв до «ухильних» дій у вигляді гальмування або згортання в сторону АТЗ [19]. При цьому ТК були розділені на дві категорії: по-перше, на дії учасників дорожнього руху (УДР) для уникнення зіткнення і по-друге, на порушення УДР правил дорожнього руху (ПДР). При цьому щодо водіїв АТЗ були виділені п'ять класів ТК [20].

Грунтуючись на проведеному аналізі ДТП В. А. Гютінгер запропонував метод ТК за участю дітей-пішоходів і АТЗ в житлових районах. Пізніше Х. Хайден спробував спростити метод В. А. Гютінгера з іншим визначенням ТК. Він запропонував збільшити критичне значення величини «часу до зіткнення», яке фахівці взяли від 1,0 сек, до 1,5 сек [11].

Продовжуючи свої дослідження Х. Хайден вказав на існування загальної вимірної ступеня тяжкості для всіх ТК, які відбуваються з АТЗ під час руху. Він запропонував «Модель континууму транспортних подій» від руху без перешкод до ДТП зі смертельними наслідками [13].

Модель описувала зв'язок між тяжкістю «транспортних подій», тобто ТК і частотою їх появи. Відповідно до цієї моделі, чим вище ступінь тяжкості події, що сталася в результаті ТК, тим менше частота появи таких подій. При цьому поняття тяжкості ТК визначається її наслідками, наприклад, числом смертей і травм в ДТП або витратами в грошовому еквіваленті [13].

В якості запобіжного вимірювання ступеня тяжкості ТК, від «руху без перешкод» до «аварії», була прийнята міра «time to accident» (tta) або «час до аварії» (ЧДА). Поняття ЧДА в науково-практичному аспекті має велике охоплення, ніж поняття «час до зіткнення» (ЧДС) використовується Х. Хайденом в своїх ранніх дослідженнях [13]. Згідно робіт Х. Хайдена, ЧДА - це час початку маневру ухилення від аварії одного з УДР за умови її неминучості, в разі, якщо АТЗ їде з колишньою швидкістю і з дотриманням колишньої траєкторії [13].

Таким чином ступінь тяжкості конфлікту повинна відображати ймовірність зіткнення, а граничний рівень (ЧДА = 1.5сек) повинен являти собою кордон переходу від «малого» конфлікту до «важкого» конфлікту [13]. Це твердження є очевидним, але не зовсім вірним, так як при низьких швидкостях зіткнення уникнути значно легше, ніж при високих, з огляду на те ж саме значення ЧДА.

Грунтуючись на результатах дослідження [7] для перевірки було вибрано п'ять альтернативних версій визначення тяжкості або серйозності конфлікту. Всі п'ять версій відрізнялися один від одного швидкістю руху і часом до аварії. На підставі досліджень Х. Хайден прийшов до висновку, що граничний рівень між серйозним і менш серйозним конфліктом повинен враховувати і швидкість руху АТЗ, і УДР. При цьому він ввів критичні значення, що залежать від швидкості [13].

Починаючи з 1977 року були розгорнуті міжнародні дослідження в галузі аналізу та розвитку методів ТК. На першій конференції по методам ТК в Осло (1977) було прийнято загальне визначення ТК: «транспортний конфлікт є що спостерігається ситуацією, в якій два або більше учасників дорожнього руху наближаються одна до одної в просторі і часі до такої міри, що існує ризик зіткнення, якщо їх траєкторії руху залишаються незмінними ...» [6].

Міжнародний комітет по методам ТК (International Committee on Traffic Conflict Techniques (ICTCT)) в 1983 році розпочав свої дослідження ТК (Париж, Лейдсендам) [10, 15]. При цьому проводилися дослідження

конфліктних ситуацій (КС) дорожнього руху на різних перехрестях. Зокрема, значні успіхи були зроблені в області порівняння різних методів.

Було встановлено, що в процесі дорожнього руху виникають ситуації, коли УДР ледь пропускають один одного на високій швидкості без значної зміни курсу руху або швидкості, перебуваючи при цьому не на зустрічних курсах. При таких обставинах ще існує реальний шанс зіткнення. Тобто навіть невелика зміна в процесі руху здатне привести до фактичного зіткнення. Б. Л. Аллен з групою фахівців часто фіксував цей тип зіткнень при виконанні АТЗ маневру лівого повороту на регульованих перехрестках [5].

Виходячи з аналізу зіткнень і конфліктів на одному регульованому перехресті, Б. Л. Аллен і ін. Прийшли до висновку, що час після порушення (ЧПП) (Post-Encroachment-Time) є значущим, тобто мірою визначальною КС [12]. ЧПП було визначено, як час між моментом, коли перший УДР йде з курсу другого в той момент, коли другий УДР досягає курсу першого [12]. Таким чином міра ЧПП висловлює величину того, наскільки близько учасники транспортного руху уникнули зіткнення в його заключній фазі.

На відміну від ЧДЗ міра ЧПП складається тільки з одного значення, яке представляє собою остаточний запас часу до зіткнення між обома учасниками транспортного руху. Чим нижче значення ЧПП, тим більша ймовірність зіткнення.

На другій міжнародній конференції з методів ТК (м Траутенфельс, 1986), С. Оппе зробив припущення, що міра ЧПП найбільш ефективна при дослідженні на регульованих перехрестках [18]. Пізніше концепція ЧПП отримала широке застосування в якості складової частини голландського методу аналізу ТК при дорожньому русі [14].

Інше розуміння концепції заходи ЧДЗ було запропоновано стосовно оцінки БДР поблизу пішохідних переходів і перетинів (смуги «зебра»). Дане поняття отримало назву «час наближення до смуги зебра» (ЧНСЗ) (Time-to-Zebra (ttz)). Показник ЧНСЗ був використаний в роботі А. Вархелі для оцінки частоти і тяжкості критичних зближень між АТЗ, що наближаються до пішохідного переходу і переходах [22]. На основі цього дослідження був зроблений висновок про те, що багато водіїв АТЗ не знижують швидкість при під'їзді до пішохідних переходів та не враховують потенційний ризик небезпеки зіткнення з пішоходом. Ці дослідження були проведені в Швеції, де були отримані рекомендації водіям АТЗ значно знижувати швидкість або зупинитися, щоб дозволити пішоходам і велосипедистам здійснити перехід через пішохідний перетин [7].

Пізніше голландські дослідники М. М. Міндерхауд і П. Бові запропонували два альтернативних показника безпеки, заснованих на загальних принципах концепції обчислення заходи ЧДЗ [17]. Перший з них згадується як «тривалість впливу часу до зіткнення» (ТВЧЗ) (time exposed ttc), який представляє собою міру довжини ЧДЗ нижче визначеного порогового значення ЧДЗ.

Це означає, що чим нижче значення ТВЧЗ, тим менше часу АТЗ знаходиться в КС і, таким чином, тим безпечніше ситуація. Відзначимо, що

недоліком показника ТВЧЗ є те, що будь-яке значення ЧДЗ, нижче, ніж порогове (критичне), не входить в розрахунок, тому для усунення цієї невідповідності був запропонований другий показник, який називається «інтегрований час до зіткнення» (ІЧЗ) (time integrated ttc (tit)). Даний показник є інтеграл від ЧДЗ за часом нижче порогового значення і обчислюється як площа поверхні між граничним значенням ЧДЗ і реальним значенням ЧДЗ [8].

Розглянувши формування і розвиток ТК можна зробити висновок, що КС в комплексній системі ВАДС залежать від людського фактора. При цьому технічне та комп'ютерне оснащення АТЗ не можуть виключити роль людського фактора в транспортному процесі.

У міру бурхливого зростання автомобілізації ставлення УДР до БДР помітно погіршився, що виражається в ТК. У зв'язку з цим виникла необхідність вивчати людський фактор УДР системи «водій - керування транспортним засобом - учасники дорожнього руху» з точки зору психології транспортних конфліктів.

Автомобілізація призвела до необхідності розглядати питання БДР як соціальну проблему сфери життя суспільства. При цьому питання відносини УДР до БДР вимагають загальної уваги, виховання, управління і особливої культури. Зокрема, назріла необхідність в розробці нового напрямку для забезпечення дорожнього руху - психологія БДР і пропаганда культури БДР, що є актуальним питанням для подальших досліджень.

#### Література:

1. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: учебник для вузов / В.Ф. Бабков. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
2. Лобанов, Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1980. – 310 с.
3. Плотников, А.М. Алгоритмы и технические средства повышения безопасности движения на регулируемых перекрестках / А.М. Плотников // Транспорт Российской Федерации. – №5 (36) 2011. – С. 28-30
4. Сиденко, В.М. Комплексный метод оценки безопасности дорожного движения / В.М. Сиденко, А.А. Рыбальченко // Автодорожник Украины: науч.-тех. сборник. - 1978. – No3. – С. 42–43.
5. Allen, B.L. Analysis of traffic conflicts and collisions /B.L. Allen, B.T. Shin, P.J. Cooper. Dept. of Civil Engineering, McMaster University, Hamilton.
6. Amundsen, F.H.E. Proceeding of First Workshop on Traffic Conflicts /F.H.E Amundsen, C. Hyden. Institution of Transport Economics. Oslo/Lund Institute of Technology. Oslo. 1977.
7. Archer, J. Indicators for traffic safety assessment and prediction and their application in micro-simulation modelling: A study of urban and suburban intersections /J. Archer, J. Doctoral Dissertation Royal Institute of Technology Stockholm, Sweden 2005. 273 p.

8. Cunto, F.J.C. Assessing Safety Performance of Transportation Systems using Microscopic Simulation / F.J.C. Cunto. Waterloo, Ontario, Canada, 2008. 190 p.
9. Forbes, T.W. Analysis of near-accident reports. HRB Bull. 152 /T.W. Forbes // Transportation Res. Bd. –1957. 23-35pp.
10. Grayson, G.B. The Malmo Study: A calibration of Traffic Conflict Techniques / G.B. Grayson. Report R-84-12. Institute for Road Safety Research SWOV, Leidschendam. 1984.
11. Hayward, J.Ch. Near miss determination through use of a scale of danger / J.Ch. Hayward. Report no. TTSC 7115. The Pennsylvania State University, Pennsylvania. 1972.
12. Horst, A.R.A. van der. A Time-based analysis of road user behaviour in normal and critical encounters / A.R.A. van der Horst. Delft University of Technology. 1990. 183 p.
13. Hyden, Ch. The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique / Ch. Hyden // Bulletin 70, University of Lund, Lund Institute of Technology, Dept. of Traffic Planning and Engineering, Lund. 1987
14. Kraay, J.H. Manual conflict observation technique DOCTOR (Dutch Objective Conflict Technique for Operation and Research) / J.H. Kraay, A.R.A. van der Horst, S. Oppe. Foundation Road safety for all The Netherlands. 2013. 86 p.
15. Kraay, J.H. Proceedings of the third international workshop on traffic conflicts techniques, organised by the international committee on traffic conflicts techniques ICTCT , Leidschendam, The Netherlands /J.H. Kraay. Institute for Road Safety Research SWOV, The Netherlands. April 1982, 98 p.
16. McFarland, R.A. Human Factors in Highway Transport Safety. / R. McFarland, A.L. Moseley. Harvard School of Public Health. Boston. Mass., 1954.
17. Minderhoud, M. M. Extended Time-to-Collision Measures for Road Traffic Safety Assessment / MM. Minderhoud, P.H.L. Bovy // Accident Analysis and Prevention, Vol 33, pp.89-97.
18. Oppe, S. The International Calibration of Conflicts: A Summary of the results / S. Oppe // In Proceeding of Workshop on Traffic Conflicts and Other Intermediate Measures in Safety Evaluation. September 8-10. Institute for Transport Sciences. – Budapest. 1986.
19. Perkins, S.R. Traffic Conflict Characteristics – Accident 7. Potential at Intersections /S.R. Perkins, J. Harris. HRB Rec. 225. – Highway Res. Bd. – 1968. 35-44pp.
20. Perkins, S.R. GMR Traffic Conflicts Procedures Manual / S.R. Perkins. GMR-895/ General Motors Research Publication, Aug., 1969.
21. Perkins, S.R. Criteria for traffic conflict characteristics signalized intersection / S.R. Perkins, J.L. Harris. Rep№ GMR - 632. General Motors Corporation, Warren, Michigan. 1967. 22p.

22. Várhelyi, A. Dynamic Speed Adaptation Based on Information Technology – A Theoretical Background /A. Várhelyi // Bulletin 142, Dept. of Traffic Planning and Engineering. – Lund University, Lund, Sweden. 1996.

23. Williams, M.J. Validity of the traffic conflicts technique /M. J. Williams. *Accid. Anal. & Prec.* Vol. 13, pp. 133-145. 1981.