

РОЛЬ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ В ЗАБЕЗПЕЧЕННІ БЕЗПЕКИ РУХУ

Боклажко Е. Б., студент групи Т-51-22
Бажинов А. В., канд. техн. наук, доц.

Проблема забезпечення безпеки руху стала особливо гострою через зростання інтенсивності руху на дорогах і збільшення в транспортному потоці частки легкових автомобілів, що значно ускладнюють процес руху змішаного транспортного потоку на дорогах [4]. Зміна швидкості і траєкторії руху - остання фаза в складному процесі сприйняття водієм навколишнього оточення. Дуже часто реакція водія на який-небудь елемент дорожньої обстановки спрямована не на зниження швидкості руху, а на посилення емоційної напруженості, вплив якої позначається не в момент появи її перших ознак, а в міру поширення збудження в корі головного мозку.

Тому водії часто допускають помилки не в момент виникнення аварійної ситуації, а через деякий час, після, здавалося б, вдалого виходу з неї.

Цим, зокрема, пояснюється концентрація дорожньо-транспортних пригод (ДТП) не на самій небезпечній ділянці дороги, а на деякій відстані від неї. Вивчення людського фактору в дорожньому русі і виявлення його ролі в забезпеченні безпеки руху складається з трьох великих етапів [4, 5, 6, 7, 8, 9].

На першому етапі в зв'язку з постійно зростаючою швидкістю і інтенсивністю руху в проектуванні доріг виникла необхідність врахування можливостей людини у виявленні небезпеки і прийнятті відповідних заходів. У зв'язку з цим з'явилося поняття "необхідна відстань видимості", що включає в себе не тільки гальмівний шлях автомобіля, але і шлях, що проходить автомобіль за час реакції водія. З прийняттям в якості одного з розрахункових параметрів часу реакції водія з'явилася можливість при проектуванні доріг забезпечувати безпеку руху інженерними методами: усунення можливості несподіваної появи під час руху по дорозі небезпеки (будь-яких перешкод або руйнувань проїжджої частини) і надання водієві часу на оцінку ситуації, прийняття і реалізацію рішення. При цьому, природно, через відсутність спеціальних дорожніх досліджень можлива величина часу реакції водія була запозичена з психофізіологічних досліджень, і для випадку несподіваного сигналу була прийнята 1 с.

Цей показник залишався довгий час єдиним, що чисельна представляв людину у всій теорії проектування доріг, а параметри траси дороги розраховувалися виходячи з систем рівнянь, заснованих на геометрії і механіці, що забезпечують стійкість автомобіля при русі з розрахунковою швидкістю. Можливість вибору параметрів розрахункових формул з позицій зручності руху з'явилася після введення коефіцієнта поперечної сили, що дозволив кількісно висловити відчуття людиною навантажень при русі автомобіля по заокругленню. Розрахункова формула для визначення мінімального радіуса кривої в плані з урахуванням заданого ступеня

комфортабельності руху, запропонована А.В. Макаровим в 1939 р використовується і в даний час [8, 9].

Для другого етапу, який розпочався в повоєнні роки, характерно більш глибоке вивчення ступеня впливу дорожніх умов на аварійність і зручність руху. Це було викликано тим, що, незважаючи на дотримання при проектуванні доріг вимог технічних умов в частині призначення мінімальних параметрів траси і поперечного профілю, на новозбудованих дорогах в процесі експлуатації виявлялося багато ділянок з підвищеною аварійністю і нерівномірною швидкістю руху. Це свідчило про недостатнє відображення в прийнятих нормах і методах проектування доріг особливостей сприйняття водієм дорожньої обстановки. У розгорнутих дослідженнях сам водій виступав ще в неявній формі: як критерій ступеня впливу дорожніх умов на безпеку руху використовувалися зміни швидкості або траєкторії руху і дані статистики дорожньо-транспортних пригод. До робіт цього періоду відносяться дослідження характеристик комфортабельного руху, часу реакції водія, ширини проїзної частини, відстаней видимості, вивчення статистики та причин дорожньо-транспортних пригод та розробка методів проектування доріг, що дозволяють отримувати оптимальну просторову плавність і ясність дороги. Принцип підходу до обґрунтування елементів траси і їх взаємному поєднанню на підставі аналізу робіт з вивчення психофізіології водія і причин дорожньо-транспортних пригод сформульований В.Ф. Бабковим і полягає у вимозі збереження в процесі проїзду по дорозі оптимальної психічної напруженості водіїв шляхом усунення місць, що викликають різке її підвищення, і штучної активації уваги водіїв на ділянках, де можливі її спади. У виконанні цих вимог є труднощі, викликані головним чином відсутністю строгих математичних обґрунтувань цілого ряду положень ландшафтного проектування і кількісних показників, що дозволяють об'єктивно оцінювати трасу дороги в процесі її проектування.

Третій період характеризується безпосереднім вивченням сприйняття водієм дорожньої обстановки. Необхідність в роботах такого роду існує практично з моменту появи масового автомобіля. Контроль за рухом, оцінка дорожньо-транспортної ситуації повністю лежать на людині. Але вся сенсорна система, все психічні функції формувалися під впливом швидкостей надходження до нього інформації і необхідної швидкості реакції, які характерні для природного переміщення за допомогою власних кінцівок. Сенсорні і моторні можливості людини перевищують практично необхідні, створюючи певний запас в швидкості прийому інформації та швидкості реагування, що дозволяє йому чинити опір середовищу в екстремальних умовах. Однак ці можливості не безмежні і вичерпуються, як правило, вже при середніх швидкостях руху 60 ... 70 км/год [10, 11, 12, 13]. Водієві під час руху необхідно допомагати в оцінці дорожніх умов, підказувати оптимальну тактику управління автомобілем. Найбільш надійним засобом при цьому є сама дорога [14]. До тих пір поки напруженість роботи водія, що викликається швидкістю і щільністю руху транспортного потоку, не стала перевищувати оптимальні межі, для забезпечення безпеки руху досить було

при виборі технічних рішень враховувати тільки загальні принципи психології сприйняття людиною зовнішнього світу, з числа яких головними з інженерної точки зору є своєчасне подання інформації за рахунок забезпечення необхідної відстані видимості і облік запізнювання у відповідь дії водія [15, 16, 17, 18]. Коло питань, що вивчаються розширилося, коли в дорожніх дослідженнях стали використовувати електрокардіограму (ЕКГ) як кількісний показник емоційного стану водія. Велика частина робіт була спрямована на виявлення зв'язку між змінами в ЕКГ і складністю дорожньої обстановки і була орієнтована на нормування і організацію робочого дня водія. Перші спроби вирішення питань, пов'язаних з організацією руху (визначення оптимальних місць розташування дорожніх знаків, виявлення чинників, що впливають на точність оцінки водієм швидкості руху), втому водіїв і розподілом уваги між об'єктами дорожньої обстановки, були зроблені з появою портативної апаратури для реєстрації руху очей людини в польових умовах.

Необхідність проведення комплексних досліджень сприйняття водієм дорожніх умов, оцінки його емоційної напруженості і функціонального стану центральної нервової системи викликала поява ходових лабораторій, які дозволяють в процесі руху фіксувати режим руху автомобіля і цілий ряд психофізіологічних показників: електроенцефалограму, електроокулограми, шкірно-гальванічну реакцію, міограму. Ходові лабораторії дозволили проводити не тільки порівняльну оцінку складності окремих маршрутів руху, а й вивчати такі важливі питання, як динаміка зміни працездатності водія протягом робочого дня [4], вплив ступеня втоми на надійність роботи водія [19], вплив дорожніх умов на величину порога сприйняття елементів дорожньої обстановки [20]. Проблема людського фактору в забезпеченні безпеки дорожнього руху полягає в необхідності з'ясування механізмів і кількісних характеристик сприйняття і переробки водієм інформації про дорожню обстановку, встановленні впливу на продуктивність і надійність діяльності водія дорожніх умов і розробці показників та методів, що дозволяють враховувати психофізіологічні можливості водія при проектуванні доріг і організації руху.

Література

1. Мишури́н В.М., Рома́нов А.Н. Надежность водителя и безопасность движения. - М.: Транспорт, 1990. - 167 с.
2. Сильянов В.В. Технический прогресс и безопасность движения // За рулем. - 2004, - № 4. - С.17.
3. Бабков В.В. Дорожные условия и безопасность движения. - М.: Транспорт, 1982. - 288 с.
4. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя. - М.: Транспорт, 1980. - 311 с.
5. Луковецкий М.А. Безопасность движения: Организация, планирование и управление предприятиями. - М.: Транспорт, 1988. - 196 с.

6. Буга П.Г., Шелков Ю.Л. Организация пешеходного движения. - М.: Высшая школа, 1997. - 231 с.
7. Руководство по регулированию дорожного движения в городах. - М.: Стройиздат, 2002. - 142 с.
8. Самойлов Д.С., Юдин В.А., Рушевский П.В. Организация и безопасность городского движения. - М.: Высшая школа, 1991. - 256 с.
9. Полтев К.М., Полтев М.К., Бровко А.З. Физиология и психология водителя и безопасность движения. - М.: ВЗПИ, 1980. - 19 с.
10. Дрю Д.Р. Теория транспортных потоков и управление ими. - М.: Транспорт, 1972. - 424 с.
11. Иванов В.Н., Борисюк Н.В., Сытник В.Н. Вопросы психофизиологии человека на автомобильном транспорте. - М.: Высшая школа, 1994. - 307 с.
12. Лобанов Е.М., Визгалов В.М. и др. Проектирование и изыскание пересечений автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1996. - 232 с.
13. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. - М.: Транспорт, 1977. - 350 с.
14. Ситников Ю.М., Дивочкин О.А. Стадийное улучшение транспортно-эксплуатационных качеств дорог. - М.: Транспорт, 1973. - 125 с.
15. Лобанов Е.М., Сильянов В.В., Ситников Ю.М. Пропускная способность автомобильных дорог. - М.: Транспорт, 1993. - 146 с.
16. Коноплянко В.И. Организация и безопасность городского движения. - М.: Транспорт, 1991. - 182 с.
17. Интыков Т.С. Основы организации и безопасности движения. - Караганда, КарПТИ, 1985. - 95 с.
18. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Е. Организация дорожного движения. - М.: Транспорт, 1992. - 208 с.
19. Лобанов Е.М., Новизенцев В.В. Методика оценки эмоционального состояния водителей с использованием психофизиологических показателей. - Труды МАДИ, 1995, вып.95, с.110 - 132.
20. Самойлов Д.С., Юдин В.А., Рушевский П.В. Организация и безопасность городского движения. - М.: Высшая школа, 1981. - 256 с.