

УДК 629.3.017.5



М. В. Скляров



О. І. Святець

ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ ВОДІЯ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ УСПІШНОГО КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНОЮ ТЕХНІКОЮ

При використанні автомобільної техніки спеціального призначення її управління має особливості, значною мірою пов'язані з можливостями водія. Необхідно всебічно враховувати найбільш значні психофізіологічні якості водія.

К л ю ч о в і с л о в а: транспорт, керування, безпека руху, аварійність, психофізіологія водія.

Постановка проблеми. Психофізіологія – галузь психології, пов'язана з фізіологічними основами психологічних процесів.

Основними психофізіологічними якостями, за якими визначають придатність до водіння автомобілів, є відчуття, сприйняття, психомоторна реакція, увага, емоційно-вольова реакція, оперативне мислення та спеціальні особистісні фактори: активність і спрямованість особистості, схильність до техніки, ініціативність, кмітливість, дисциплінованість, інтерес до професійної роботи водія.

На відміну від звичайних дорожніх автомобілів керування рухом техніки спеціального призначення більш різноманітне з погляду на експлуатаційні та технічні вимоги. У зв'язку з цим, насамперед, необхідно з'ясувати і окреслити можливості водія в процесі керування автомобільною технікою спеціального призначення.

У загальному плані особливістю розвитку автомобільного транспорту є постійне покращення його технічних характеристик з метою покращення активної і пасивної безпеки руху. Значною мірою рівень аварійності залежить від водіїв транспортних засобів. За даними статистики, більше ніж 75 % дорожніх пригод пов'язані з помилками водіїв у прийнятті рішень в процесі руху. Відомо, що велика кількість ДТП трапляється тоді, коли водій відчуває значне нервово-психічне навантаження. Отже, надійність його діяльності відповідає основній закономірності психофізіології – успішне виконання роботи залежить від рівня психічного напруження.

У зв'язку з тим, що з'являється все більше фактів, які підтверджують взаємозв'язок між психофізіологічними характеристиками водія і аварійністю на дорогах, проведення досліджень у даному напрямку є актуальним.

Узагальнені висновки попередніх досліджень. Детальний і всебічний аналіз вимог до гальмування автотранспортних засобів (АТЗ) представлено у статті [1]. В розглянутому ретроспективному аналізі визначені показники оцінки взаємодії водія і гальмівної системи на різних стадіях гальмування АТЗ.

Активне впровадження в системи керування АТЗ автоматизованого і автоматичного управління [2] також безпосередньо стосується взаємодії систем АТЗ і можливостей водія.

За даними більшості досліджень, виконаних у США, Франції та інших країнах, агресивна поведінка водіїв є результатом напруженої роботи та психологічних стресів, отриманих протягом дня внаслідок сприйняття сигналів зовнішнього середовища. З досліджень [3, 4] відомо, що крім стану дорожнього руху на агресивність поведінки водія впливають психофізіологічні особливості учасників руху. Аналіз статистики ДТП показує їх збільшення на дорогах, де водій має велике нервово-психічне навантаження [5, 6]. Сучасні умови, в яких працюють представники багатьох професій, зокрема військовослужбовці Національної гвардії України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій і Міністерства оборони України, працівники правоохоронних органів, водії автотранспорту, машиністи поїздів, оператори атомних електростанцій і деякі інші, з упевненістю можна назвати особливими, а іноді – й екстремальними. Особливими такі умови є тому, що їм властиві значні психоемоційні навантаження, спричинені високою відповідальністю за прийняті рішення, складність виконуваних функцій, прискорений темп діяльності, поєднання в одній діяльності неоднакових за метою дій, оброблення значної за обсягом інформації та дефіцит часу на

прийняття рішення. У випадках, коли діяльність супроводжується ще й обґрунтованим ризиком для життя, її називають екстремальною [7]. Це підтверджує, що надійність роботи водія значною мірою відповідає одній із основних закономірностей психофізіології – успішне виконання роботи залежить від психічної напруги та психофізіологічних можливостей людини. У психофізіологічних дослідженнях критерієм оцінювання впливу умов руху транспортних засобів є значення показників водія відповідно до рівня емоційної напруги. Виходячи з цього визначається ступінь надійності дій водія. Значну роль відіграє здатність до приймання і перероблення інформації.

Мета статті. Визначити та розглянути найбільш важливі психофізіологічні якості водія в процесі керування АТЗ.

Виклад основного матеріалу. На сучасній стадії розвитку і використання інформаційно-управляючих систем АТЗ суттєве значення має водій. У цілому системи керування АТЗ належать до технологічних систем [2], в яких людина виконує функції оператора.

З розвитком автоматизації управління АТЗ і врахуванням можливостей водія виникла необхідність в інформаційній безпеці – впевненості в достовірності інформації для контрольованого керування АТЗ залежно від ситуації. Таким чином, система керування АТЗ відповідає філософії потрібної безпеки: активної, пасивної та інформаційної.

Функціонально система керування АТЗ тісно пов'язана з діяльністю водія (оператора) і складається з двох частин: інформаційно-діагностичної і керуючої. Необхідно розглянути розподіл функцій оператора (водія) і машини (АТЗ).

Доведено [3], що оператор у загальному плані сприймає не безпосередньо стан об'єкта керування, а деяке відображення, назване інформаційною моделлю. Вона має з необхідними повнотою і точністю відображати стан об'єкта керування. Крім цього, вона повинна відповідати можливостям оператора з приймання і перероблення інформації та його психофізіологічним якостям. Отриману оператором інформацію необхідно розглядати як відображення в свідомості діючого об'єкта.

Отже, виділимо психофізіологічні якості водія, які найбільшою мірою дозволяють оптимально керувати АТЗ, – це зорові, вестибулярні якості; швидкодія, надійність і точність.

Сприйняття об'єкта забезпечується різноманітними аналізаторами, до яких відносять: зорові, слухові та тактильні (рухові).

Розглянемо та проаналізуємо зорові психофізіологічні якості водія як найбільш важливі для успішного керування АТЗ.

Образ об'єкта в свідомості оператора формується внаслідок характеру сприйняття сигналів аналізатора. За допомогою аналізаторів сигнали не тільки сприймаються, а й розподіляються залежно від їх стану.

Безперечно [3], головним у діяльності оператора є зоровий аналізатор. Відмінність зорових сигналів можливо схарактеризувати диференціальним порогом.

$$\frac{dP}{P} = k = \text{const}, \quad (1)$$

де P – початкова величина сигналу; dP – похідна сигналу; $k = 0,01$ – стала для зору.

На основі диференціального порогу (1) може бути встановлена залежність між величиною сигналу і величиною його сприймання відповідно до закону Вебера–Фехнера

$$S = k \cdot \ln P + C, \quad (2)$$

де S – величина сприйняття; k, C – сталі.

Можливість зорового сприйняття оцінюється енергетичними, просторовими, часовими та інформаційними характеристиками сигналів. Сукупність цих характеристик і їх величини впливають на видимість об'єкта.

Видимість предмета залежить від сили світла

$$B = \frac{I}{S \cdot \cos \alpha}, \quad (3)$$

де I – сила світла (потік світла); S – площа освітленої поверхні; α – кут, під яким розглядається поверхня.

У загальному випадку освітленість залежить від потужності джерела світла і зовнішнього відбиття світла B_b .

$$B_b = E \cdot \rho, \quad (4)$$

де E – освітленість поверхні (яскравість); ρ – коефіцієнт відображення поверхні.

Видимість також залежить від контрасту відносно загального фону.

$$K_{\Pi} = \frac{B_{\Phi} - B_{\Pi}}{B_{\Phi}}; \quad K_{\Phi} = \frac{B_{\Pi} - B_{\Phi}}{B_{\Pi}}, \quad (5)$$

де K_{Π} – контрастність предмета; K_{Φ} – контрастність фону; B_{Φ} , B_{Π} – освітленість фону і предмета відповідно.

Оптимальна величина контрастності предмета K_{Π} дорівнює 0,6...0,95, що є необхідною величиною. Для достатньої величини видимості використовують граничний контраст

$$K_{\Gamma P} = \frac{dB_{\Gamma P}}{B_{\Phi}}. \quad (6)$$

Око людини сприймає електромагнітні хвилі діапазону 380...760 нм з найбільшою чутливістю спектра видимого світла 500...600 нм. Спектр світла здійснює на оператора значний вплив.

До інформаційних характеристик зорового аналізатора також відносять:

- пропускну здатність;
- гостроту зору;
- кількість об'єктів спостереження;
- часові характеристики сприйняття;
- адаптацію зору.

Підсумовуючи розглянуті особливості зору водія АТЗ, слід звернути увагу на його значний вплив на процес керування.

Крім зорового аналізатора, водій опосередковано використовує вестибулярні можливості, які розглянуто у статті [1]. Від можливостей названих аналізаторів значно залежать такі якості водія, як швидкодія, надійність і точність.

Сумісно із зоровим аналізатором значно впливає на керування АТЗ слідкуюча дія системи, яка є співвідношенням вихідного та вхідного сигналів [4]. Якщо при русі АТЗ водій виконує роль регулятора в замкнутій системі, то при цьому він об'єднує функції чутливого елемента і задавального пристрою. Головне значення при дії на водія має зміна величин швидкості і темпу руху АТЗ [1]. Регулюючи необхідний рівень прискорень, водій підсвідомо відсіює проміжні збурення (величину зчеплення коліс з дорогою, перерозподіл реакції тощо).

Висновки

1. Суттєве сприйняття об'єктів руху АТЗ забезпечується зоровими та тактильними аналізаторами.
2. Детальний розгляд особливостей зорового аналізатора дозволив виявити багатофакторність зорової психофізіологічної якості, тобто залежність її від пропускну здатності, гостроти зору, кількості об'єктів спостереження, часових характеристик сприйняття, адаптації зору.
3. Наведено залежності, за якими можливо визначити ступінь зорової психофізіологічної якості водіїв під впливом різноманітних факторів (ухилу дороги, освітлення, контрастності).
4. Для подальшого визначення надійності водія потрібно більш детальне вивчення тактильних психофізіологічних особливостей та психоемоційного стану водія.

Список використаних джерел

1. Склярів, М. В. Ретроспективний аналіз і оцінювання вимог до управління гальмами автомобіля [Текст] / М. В. Склярів // Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України. – Харків : НАНГУ, 2016. – Вип. 2 (28). – С. 44–48.
2. Автомобіль. Автоматизація управління [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Склярів, В. Н. Склярів, В. П. Волков, Т. В. Волкова. – Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2015. – 286 с.
3. Ломов, Б. Ф. Основы инженерной психологии [Текст] : учеб. пособие / Б. Ф. Ломов. – Москва : Высш. шк., 1977. – 335 с.
4. Воронов, А. А. Основы теории автоматического регулирования и управления [Текст] / А. А. Воронов. – Москва : Высш. шк., 1977. – 519 с.
5. Романов, А. Н. Автотранспортная психология [Текст] : учеб. пособие // А. Н. Романов. – Москва : Академия, 2002. – 224 с.

6. Василенко, В. А. Психологические особенности водителя как фактор безопасности дорожного движения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL <https://moluch.ru/archive/49/6230/> (дата обращения : 25.04.18). – Название с экрана.

7. Психологічна підготовка водіїв внутрішніх військ МВС України до керування транспортним засобом в екстремальних умовах діяльності [Текст] : навч. посіб. / Я. В. Мацегора, І. І. Приходько, С. Т. Полторак та ін. – Харків : Акад. ВВ МВС України, 2013. – 127 с.

Стаття надійшла до редакції 25.11.2017 р.

УДК 629.3.017.5

Н. В. Склярів, А. И. Святец

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ВОДИТЕЛЯ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ УСПЕШНОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ

При использовании автомобильной техники специального назначения её управление имеет особенности, в значительной мере связанные с возможностями водителя. Необходимо всесторонне учитывать наиболее значимые функциональные качества водителя.

К л ю ч е в ы е с л о в а: транспорт, управление, безопасность движения, аварийность, психофизиология водителя.

UDC 629.3.017.5

M. V. Sklyarov, O. I. Svyatets

DEFINITION OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL CAPABILITIES OF THE DRIVER OF VEHICLES

When using special-purpose automotive technology, its management has features that are largely related to the capabilities of the driver.

The complexity of the road situation mostly leads to the appearance of signs of aggressive behavior. According to most studies conducted in the USA, France and other countries, the main causes of aggressive behavior of drivers depend on the hard work, and the psychological stresses received during the day due to the perception of the signals of the environment. Thus, in order to improve the safety of the traffic, it is necessary to identify and consider the most significant driver's functionality.

Unlike conventional road vehicles, the movement of special purpose vehicles is more diverse in terms of both operational and technical requirements. In this connection, first of all, it is necessary to find out and outline the driver's capabilities in the process of driving the special purpose vehicle.

Generalized conclusions of previous studies. Detailed and comprehensive analysis of requirements for the braking of vehicles is presented. In the considered retrospective analysis, the indicators of assessment of interaction between the driver and the braking system at various stages of inhibition of vehicles are determined.

The active introduction in automation and automatic control automation control systems also directly concerns the interaction between vehicles systems and driver capabilities.

Determine and outline the prevailing psychophysiological capabilities of the driver in the management of vehicles special purpose.

At the present stage of development and use of information and control systems vehicles is essential driver. In general, vehicles control systems relate to technological systems in which a person performs the functions of an operator.

K e y w o r d s: transport, management, traffic safety, accident, psychophysiology of the driver.

Склярів Микола В'ячеславович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільної техніки Національної академії Національної гвардії України.

Святець Олександр Іванович – науковий співробітник науково-організаційного відділу Національної академії Національної гвардії України.