

УДК 621.436:621.433

## ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРНИХ КОМПЛЕКСІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВОДІЇВ

Крещенецький В.Л., Хухлей Я.Т., Бишко М.О.

## APPLICATION OF MOTOR-CAR TRAINER COMPLEXES FOR INCREASE OF DRIVERS PREPARATION LEVEL

Kreschenetskiy V., Khukhley Y., Byshko M.

*Розглянуто проблему безпеки руху водіїв транспортних засобів. Проаналізовано складнощі при керуванні автомобілем. Запропоновано методи підвищення водійської майстерності без проведення маневрів у реальних умовах з метою забезпечення безпеки руху для водія та інших учасників дорожнього руху. Запропоновано підвищити рівень підготовленості водіїв застосуванням сучасних тренажерних комплексів, що дає немалий економічний ефект завдяки відсутності витрати паливно-мастильних матеріалів, амортизаційних витрат техніки тощо.*

**Ключові слова:** автомобільний транспорт, водій, фізичний вплив, час реакції, майстерність, стресова ситуація, автомобільні тренажери.

**Постановка проблеми.** Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в усіх сферах життя країни. Без автомобіля неможливо уявити роботу жодного промислового підприємства, державного закладу.

Проблема підвищення рівня підготовки до водіння пересічних громадян із кожним роком стає все більш актуальною. Водіям часто доводиться приймати важкі рішення, причому від правильності їх дій, уміння вчасно знайти та реалізувати в складній ситуації вірне рішення залежить не лише ефективність виконання завдань, покладених на об'єкт управління, але, в ряді випадків, цілісність самого об'єкта та життя людей. Виходячи з цього, перед допуском до самостійної роботи на об'єктах управління будь-якого типу доцільно для підвищення рівня майстерності провести після теоретичної підготовки навчання на тренажерних комплексах [1].

Управління автомобільною технікою є достатньо складним процесом взаємодії водія, дороги та навколишнього середовища. Якість підготовки до застосування за призначенням всіх перелічених складових системи суттєво впливає на кінцеву мету управління – рух автомобіля.

У складних умовах у цій системі головним, безумовно, є водій. Підготовка автомобіля до руху, насамперед залежить від підготовленості водія. В процесі руху роль водія стає визначальною, тому що в екстремальних ситуаціях технічно правильне управління автомобілем дозволяє виконати поставлене завдання та уникнути аварійних ситуацій [2]. При цьому головною характеристикою водія є його майстерність.

**Мета.** Метою роботи є розробка методів підвищення водійської майстерності без проведення маневрів у реальних умовах. Це забезпечить безпеку руху для водія та інших учасників дорожнього руху.

**Результати досліджень.** Під майстерністю водія розуміється властивість зберігати параметри функціонування в межах, які забезпечують безпеку на відповідних режимах руху і умов використання автомобіля [3]. До основних факторів, які визначають майстерність водія  $M_B$ , належать його професійна придатність  $P_{PP}$ , підготовленість  $P_{ПД}$  та працездатність  $P_{ПРАЦ}$ , які є об'єктивними факторами. Звідси

$$M_B = f(P_{PP}, P_{ПД}, P_{ПРАЦ}). \quad (1)$$

Професійна придатність водія  $P_{PP}$  визначається його станом здоров'я та психофізичними властивостями, в основі яких лежать особливості психічних процесів [2]. Головною чисельною характеристикою придатності водія  $P_{PP}$  є час виконання  $T_B$  ним тих чи інших дій під час керування автомобілем, тобто

$$P_{PP} = f(T_B). \quad (2)$$

Величина часу виконання дій  $T_B$  є продуктом комплексного впливу достатньо великої сукупності чинників і може бути визначена за виразом

$$T_B = t_\Phi - \Delta t_{CP} + \Delta t_X + \Delta t_L + \Delta t_{AL} + \Delta t_{PC} + \Delta t_T + \Delta t_B + \Delta t_{II} + \Delta t_V + \Delta t_{PT} - \Delta t_{OH} \pm \Delta t_H \pm \Delta t_{IH}, \quad (3)$$

де  $t_\Phi$  – фізіологічний час виконання дії водієм;

$\Delta t_{CP}$  – зміна часу, обумовлена тривалістю стажу роботи водія;

$\Delta t_X$  – зміна часу, обумовлена хворобою водія;

$\Delta t_L$  – зміна часу, обумовлена застосуванням ліків;

$\Delta t_{AL}$  – зміна часу, обумовлена впливом алкоголю;

$\Delta t_{PC}$  – зміна часу, обумовлена впливом сонячної радіації;

$\Delta t_T$  – зміна часу, обумовлена віком водія;

$\Delta t_B$  – зміна часу, обумовлена впливом на водія атмосферного тиску;

$\Delta t_{II}$  – зміна часу, обумовлена перевтомою водія;

$\Delta t_V$  – зміна часу, обумовлена швидкісним режимом руху автомобіля;

$\Delta t_{RT}$  – зміна часу, обумовлена рухом в темряві та в умовах недостатньої видимості (дощ, сніг, мряка);

$\Delta t_{OH}$  – зміна часу, обумовлена очікуванням небезпеки;

$\Delta t_H$  – зміна часу, обумовлена настроєм водія;

$\Delta t_{IH}$  – зміна часу, обумовлена іншими чинниками.

Фізіологічний час виконання дії  $t_\Phi$  є сумою складових, які мають достатньо високий рівень варіації у різних водіїв, та описується виразом

$$t_\Phi = t_{CI} + t_A + t_{BD}, \quad (4)$$

де  $t_{CI}$  – час виявлення джерела інформації та її сприйняття;

$t_A$  – час на аналіз інформації та відпрацювання рішення;

$t_{BD}$  – час на виконання дій.

Вплив більшості перелічених у виразі (3) складових збільшує величину часу виконання дій  $T_B$  за виключенням  $\Delta t_{CP}$ ,  $\Delta t_{OH}$  та  $\Delta t_H$ , що цілком зрозуміло.

Підготовленість водіїв  $P_{ПД}$  визначається рівнем їх професійних знань і навичок, які вони набувають у процесі навчання та наступної професійної діяльності. Якісна підготовка водіїв визначається наявністю широкого діапазону навичок, які забезпечують правильні та своєчасні дії в критичних дорожніх ситуаціях. Підвищити рівень підготовленості водіїв можливо, на думку фахівців, застосуванням сучасних тренажерних комплексів.

Автомобільні тренажерні комплекси, які можуть застосовуватися для підготовки водіїв повинні:

– забезпечувати відпрацювання елементів безпечного водіння автомобільної техніки на автодромах;

– дозволяти перевірку рівня підготовки різних людей;

– забезпечувати якісну підготовку водіїв, механіків-водіїв та фахівців з відновлення автомобільної техніки у навчальних центрах.

Достатньо високий рівень  $P_{ПД}$  дозволяє:

– максимально використовувати технічні можливості автомобіля і безпомилково, з мінімальними витратами сил керувати ним;

– вірно оцінювати та своєчасно передбачати можливі зміни дорожньої обстановки і попереджати виникнення аварійних ситуацій;

– керувати автомобілем на великих швидкостях, вночі, у тумані, при високій інтенсивності руху, у гірських та інших складних умовах [2].

Крім того, важливою складовою  $P_{ПД}$  є психологічна підготовка.

Працездатність  $P_{ПРАЦ}$  – це стан водія, який дозволяє йому виконувати роботу з високими якісними показниками. Висока працездатність має велике значення для забезпечення необхідного рівня надійності водія  $N_B$  [2]. Працездатність безпосередньо впливає на загальну якість керування автомобілем. Зниження працездатності може призвести до відмов автомобіля.

Крім того, великий вплив на надійність водія  $N_B$  мають суб'єктивні фактори. При однаковому рівні підготовленості водій буде більш впевненим при керуванні автомобілем у простих дорожніх умовах та менш впевненим у складних умовах руху.

Таким чином, майстерність водія  $M_B$  є досить складним поняттям, яке формується під впливом великої кількості як об'єктивних, так і суб'єктивних факторів. Кількісна оцінка майстерності водія – складне завдання, тому що моделювання керування властивостей водія супроводжується низкою допущень. Однак якщо прогнозно-кількісно оцінити кінцевий результат впливу водія на автомобіль, а саме здатність автомобіля продовжувати рух у тих чи інших дорожніх ситуаціях, складно, то математичне моделювання дій водія з керування транспортним засобом здійснити можливо [3].

Що стосується головної кількісної характеристики дій водія, то це, безумовно, є час виконання завдання  $T_B$ , який можливо описати як варіант за виразом (3) на підставі достатньої кількості експериментальних даних.

**Висновки.** Таким чином, підвищення рівня підготовленості водіїв означає не лише надання певного комплексу знань, а й відпрацювання певного переліку дорожньо-транспортних ситуацій з метою зменшення часу реакції водія та доведення його дій у певних межах до автоматизму.

Для вирішення цього завдання найбільш доцільно використовувати в процесі підготовки водіїв автомобільні тренажерні комплекси, застосування котрих, поряд з безумовним дидактичним ефектом дає немалий економічний ефект завдяки відсутності витрати паливно-мастильних матеріалів, амортизаційних витрат техніки, витрат, пов'язаних з ремонтом техніки внаслідок неправильної експлуатації, утриманням автодромів, тощо.

### Л і т е р а т у р а

1. Базилевский А.Н., Гузий А.Н., Мельник А.А. Тренажеры для операторов транспортных средств. – К.: Техника, 1983. – 145 с.
2. Тренажерные системы / В.Е. Шукшунов, Ю.А. Бакулов, В.Н. Григоренко и др. – М.: Машиностроение, 1981. – 256 с.
3. Техико-экономическое обоснование проектов. – М.: Высшая школа, 1991.
4. Лучший тренажер. Автомобильный транспорт. – Вып. 1. – Экспресс информ. – М.: ЦБНТИ, 1990.
5. Иванов В.М., Гаврилов А.А. Кибернетика на автомобильном транспорте. – М.: Наука, 1978.

### R e f e r e n c e s

1. Bazilevskiy A.N., Guziy A.N., Melnik A.A. Trainers for the operators of transport vehicles. – K.: Technique, 1983. – 145 p.
2. Trainer systems / V.E. Shukshunov, Yu.A. Bakulov, V.N. Grigorenko i dr. – M.: Engineer, 1981 – 256 p.
3. The feasibility study of projects. – M.: Higher school, 1991.
4. The best trainer. Motor transport. – Vol. 1. – Express-inform. – M.: CBSTI, 1990.
5. Ivanov V.M., Gavrilov A.A. Cybernetics on a motor transport. – M.: Science, 1978.

#### **Крещенецький В.Л., Хухлей Я.Т., Бышко М.О. Использование автомобильных тренажерных комплексов для повышения уровня подготовки водителей**

*Рассмотрена проблема безопасности движения водителей транспортных средств. Проанализированы трудности при вождении автомобиля. Предложены методы повышения водительского мастерства без проведения маневров в реальных условиях с целью обеспечения безопасности движения для водителя и других участников дорожного движения. Предложено повысить уровень*

*подготовленности водителей использованием современных тренажерных комплексов, что даст немалый экономический эффект за счет отсутствия расходов на топливо-смазочные материалы, амортизационных расходов техники и тому подобное.*

**Ключевые слова:** *автомобильный транспорт, водитель, физическое влияние, время реакции, мастерство, стрессовая ситуация, автомобильные тренажеры.*

#### **Kreschenetskiy V., Khukhley Y., Byshko M. Application of motor-car trainer complexes for increase of drivers preparation level**

*The problem of motion safety of transport vehicles drivers is considered. Complications at driving of car are analyzed. Offered methods of increase of driving mastery without realization of manoeuvres in the real terms with the aim of providing of safety of motion for a driver and other participants of travelling motion. It is suggested to promote the level of preparedness of drivers application of modern trainer complexes, that gives a considerable economic effect due to absence of expense of fuel and lubricating materials, depreciation charges of technique, and others like that.*

**Keywords:** *motor transport, driver, physical influence, reaction time, mastery, stress situation, motor-car trainers.*

**Крещенецький В.Л.** – к.т.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, ВНТУ, м. Вінниця, Україна, e-mail: rozrah@ukr.net.

**Хухлей Я.Т.** – студент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, ВНТУ, м. Вінниця, Україна, e-mail: atm-vntu@ukr.net.

**Бышко М.О.** – студент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, ВНТУ, м. Вінниця, Україна, e-mail: atm-vntu@ukr.net.

Рецензент: Куліков Ю.А., д.т.н., проф.

Стаття подана 01.04.2013