

скоротити витрату палива при роботі двигуна на оптимальних режимах і з використанням ефективного рекуперативного гальмування. Тим не менше висока електрична потужність вимагає громіздких і важких батарей для зберігання енергії. Це спричиняє труднощі при установці системи і знижує навантажувальний потенціал. Повний гібридний привід має структуру, абсолютно відмінну від конструкції звичайних транспортних засобів. Це, в свою чергу, призводить до величезних затрат часу і грошей на розробку і виробництво повних гібридів.

«М'які» гібриду (англ. *mildhybrid*) можна, в цілому, вважати дещо спрощеними варіантами повних гібридних силових установок. Одним з варіантів реалізації гібриду за такою схемою є розміщення невеликого електричного двигуна позаду ДВЗ. Така конструкція і являє собою «м'який» гібридний привід. Цей невеликий електричний двигун може працювати як стартер ДВЗ, а також як генератор. Він може також надавати додаткову потужність, коли виникає така потреба, і здатен перетворювати частину енергії гальмування в електричну. Він може потенційно замінити традиційне зчеплення, у якому відбуваються втрати енергії при пробуксовуванні фрикційних дисків. Система «м'якого» гібридного приводу не вимагає потужних батарей для зберігання енергії завдяки малій потужності електродвигуна [1-3]. Інші підсистеми звичайних транспортних засобів, такі, як двигун, трансмісія (коробка передач) і гальма, не потребують суттєвих змін.

Висновки. Гібридна силова установка повинна бути скомпонована за такою схемою, яка б дозволяла, перш за все, забезпечити найкращі показники паливної економічності, а також токсичності. Виходячи з цього, послідовна та паралельна конструкція силової установки, а також «м'які» гібриди, розглянуті раніше, не задовольняють у повній мірі висунуті вимоги, оскільки ДВЗ у їх складі не може завжди працювати у оптимальному швидкісному режимі (паралельна схема), або ж має місце подвійне перетворення енергії і пов'язані з цим втрати (послідовна схема). «М'які» гібриди, у свою чергу, є спрощеними варіантами повних гібридних силових установок, їх ефективність у порівнянні з повними гібридами значно нижча.

Таким чином, необхідно реалізувати таку схему конструкції силової установки, яка б поєднувала в собі переваги послідовних та паралельних гібридів і, якщо це можливо, не мала їх недоліків. На мою думку, найкращим рішенням є застосування комбінованої конструкції з планетарною передачею.

Головною особливістю даної конструкції є те, що вона дозволяє організувати тягово-швидкісний зв'язок між ДВЗ та двома електродвигунами-генераторами у її складі. Більш правильно називати таку схему гібридною силовою установкою з тягово-швидкісним зв'язком, оскільки вона фактично являє собою послідовну силову установку з механічним швидкісним зв'язком між ДВЗ та електродвигуном, до якої додано ще один електродвигун для забезпечення тягового зв'язку одночасно з швидкісним.

Література

1. *M. Ehsani, Y. Gao, and A. Emadi*, "Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles: Fundamentals, Theory, and Design, Second Edition", US, 2010.
2. *M. Ehsani, Y. Gao, and J. M. Miller*, "Hybrid electric vehicles: Architecture and motor drives," Proceedings of the IEEE, Special issue on Electric, Hybrid Electric and Fuel Cells Vehicle, Vol. 95, No. 4, April 2007.
3. *C. C. Chan and K. T. Chau*, Modern Electric Vehicle Technology, Oxford University Press, New York, 2001.
4. *Y. Gao and M. Ehsani*, New Type of Transmission for Hybrid Vehicle with Speed and Torque Summation, US Patent pending.

УДК 656.025:629.4.067

ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ОЦІНКИ АДЕКВАТНОСТІ ВІДТВОРЕННЯ СИТУАЦІЙНОГО СТАНУ

Галак І.І., кандидат технічних наук

Вступ. В сучасних умовах дорожнього руху до рівня безпеки перевезень пасажирів пред'являються високі вимоги направлені на підвищення дорожньої дисципліни водіїв, але, не зважаючи на постійний контроль з боку органів управління, рівень аварійності майже не

змінюється.

Постановка проблеми. Згідно статистичних даних за 9 місяців 2011 року на дорогах Києва за участю електричного транспорту сталося 191 дорожньо-транспортних пригод(ДТП), з яких 49- з вини водіїв підприємства, це говорить про те, що існують проблеми в узгодженості руху з водіями інших видів транспортних засобів та в сприйманні реальної дорожньої ситуації.

Одним з основних завдань при перепідготовці водіїв є оцінка адекватності відтворення ними фактичного стану на відповідній ділянці дороги.

Формулювання цілей статті. Можливим заходом по усуненню таких причин є розробка та реалізації контрольних задач, які б дали змогу ефективно оцінювати професійність водія. Оскільки вміння водія адекватно сприймати реальну ситуацію, є запорукою якісного водіння та запобігання дорожньо-транспортних пригод та порушень правил дорожнього руху.

Проведення такої роботи дозволить визначити здатність водія до керування транспортним засобом і сформувані на цій основі відповідні програми та засоби при перекваліфікації водіїв.

Виклад основного матеріалу дослідження. Оцінити здатність водія до сприймання реальних дорожньо-транспортних ситуацій, які виникають у реальному середовищі можна за допомогою відповідної інформаційно-математичної моделі[1].

Дана модель може бути представлена у вигляді матриці:

$$A = A(a_{j,k}); j = 1, 2, \dots, j; k = 1, 2, \dots, k; \quad (1)$$

де a_{jk} - елементи матриці. На перетині j -го рядка і k -го стовпця розміщуються відповідні знаки, або множина знаків, яка відтворює конкретну ситуацію;

k - кількість стовпців, які характеризують групи існуючих знаків та інформаційних засобів (світлофорів) регулювання руху;

j - кількість знаків та інформаційних засобів (світлофорів) регулювання, які включені до складу конкретної матриці.

Згідно існуючих правил дорожнього руху [2], є такі групи знаків та інформаційних засобів (світлофорів) регулювання руху:

1. Попереджувальні знаки (З_{1.1.}- З_{1.39.});
2. Знаки пріоритету (З_{2.1.}- З_{2.6.});
3. Заборонні знаки (З_{3.1.}- З_{3.43.});
4. Наказові знаки (З_{4.1.}- З_{4.17.});
5. Інформаційно-вказівні знаки (З_{5.1.}- З_{5.62.});
6. Знаки сервісу (З_{6.1.}- З_{6.24.});
7. Таблички до дорожніх знаків (З_{7.1.}- З_{7.20.});
8. Світлофори (З_{8.1.}- З_{8.13.});
9. Розпізнавальні знаки (З_{9.1.}- З_{9.18.});

Таким чином, матриця $A = A(a_{jk})$ має розмірність 3×3 та може бути повною або скороченою у залежності від того, для якої мети вона використовується. Проведеними дослідженнями встановлено, що матрична модель $A = A(a_{jk})$ може бути використана для розв'язання таких задач[3]:

1. Визначення адекватності відтворення ситуаційного стану – Z_{I1} ;
2. Набуття навичок стосовно відтворення ситуаційного стану – Z_{I2} ;
3. Оцінка якості засвоєння навчального матеріалу – Z_{I3} .

Для вирішення задач Z_{I1} матриця $A^{Z_{I1}} = A^{Z_{I1}}(a_{jk})$ має розмірність 3×3 , в якій розміщуються в обов'язковому порядку знаки з усіх множин. Оцінка адекватності відтворення ситуаційного стану здійснюється на основі аналізу результатів відповіді слухачів. Кількість контрольних тестів з матрицею $A^{Z_{I1}} = A^{Z_{I1}}(a_{jk})$ визначається в залежності від кількості навчальних місць. З метою зміни ситуації викладач з серверу може замінити ситуаційний стан на кожному з навчальних місць.

Важливим елементом вирішення задачі Z_{I1} є вибір критерію для оцінки адекватності відтворення ситуаційного стану. Таким критерієм може бути час протягом якого водій повинен зафіксувати і відтворити задану ситуацію.

Значення часу фіксування і відтворення конкретної ситуації визначається експериментально. Проведеними дослідженнями встановлено, що час фіксування $t_{\phi j}$ і час відтворення $t_{\delta j}$ повинні бути рівними, тобто $t_{\phi j} = t_{\delta j}$.

Фактична величина часу фіксування конкретної ситуації може бути визначена за виразом:

$$t_{\phi j} = \frac{S_q}{V_p}, \quad (2)$$

де $t_{\phi j}$ - фактична величина часу фіксування конкретної ситуації;

S_q - максимальна відстань на якій можна ідентифікувати відповідний дорожній знак;

V_p - середня швидкість руху автомобіля.

Згідно з рекомендаціями викладеними в [2] величина S_q становить 250-300 м., а середня швидкість по містах першої категорії становить **40-60 км/год**.

Таким чином, величини $t_{\phi j}$ і $t_{\delta j}$ згідно з виразом (2.) ставлять – 25-30 сек., тобто $t_{\phi j} = 25-30$ сек. і $t_{\delta j} = 25-30$ сек.

Чим більша відстань S_q ідентифікації тим більший час сприйняття фактичної дорожньо-транспортної ситуації.

Сприйняття ситуаційного стану залежить не тільки від величин S_q і V_p , а й від фізичних факторів (туман, ожеледь, висока хмарність, спека, опади, рельєф дороги і т.ін.) [4].

Таким чином, в залежності від фактичного стану вибирається величина критерію t_{ϕ} для оцінки адекватності відтворення ситуаційного стану.

В практичній діяльності при оцінці адекватності відтворення ситуаційного стану приймається середні значення величин $t_{\phi j}$ і $t_{\delta j}$, які визначаються із виразу:

$$\bar{t}_{\phi} = \frac{t_{\phi}^{\max} + t_{\phi}^{\min}}{2}; \bar{t}_{\delta} = \frac{t_{\delta}^{\max} + t_{\delta}^{\min}}{2} \quad (3)$$

При вирішенні практичних завдань величина критерію оцінки адекватності відтворення ситуаційного стану визначається за виразом:

$$\bar{t} = \bar{t}_{\phi} + \bar{t}_{\delta}; \quad (4)$$

Значення рівня адекватності відтворення ситуаційного стану може бути визначено за допомогою такого критерію як імовірність відтворення реальної дорожньо-транспортної ситуації, який визначається за виразом:

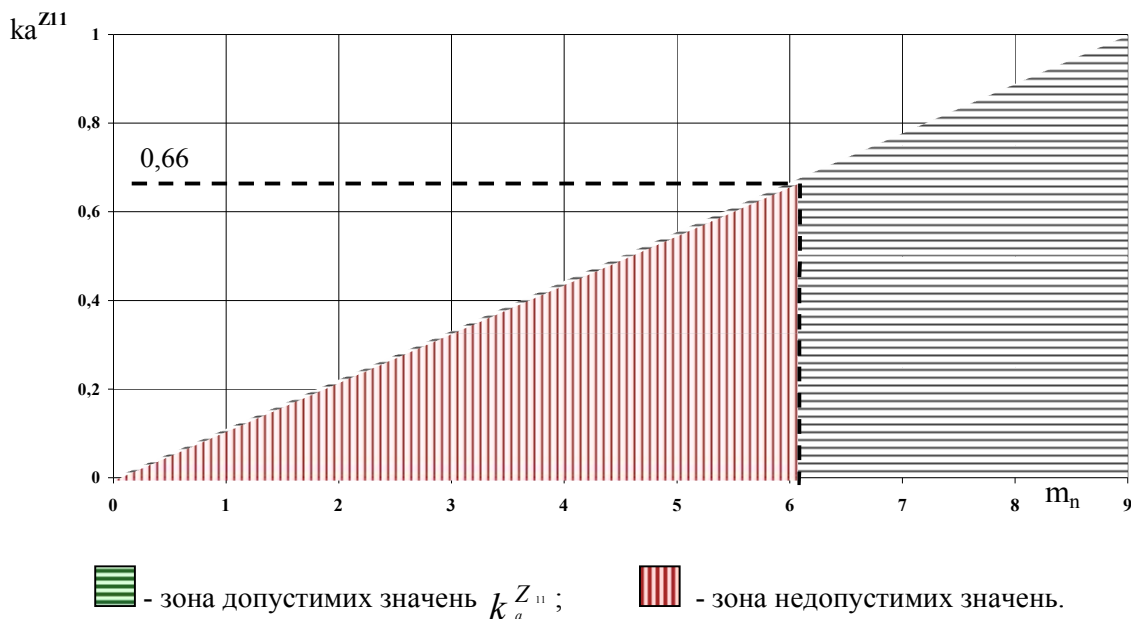


Рис.2. Залежність рівня адекватності відтворення від кількості правильних відповідей.

$$k_a^{Z_{11}} = \frac{m_n}{m_c}; \quad (5)$$

де $k_a^{Z_{11}}$ - імовірність відтворення реальної дорожньо-транспортної ситуації;

m_n, m_c - відповідно кількість дорожніх знаків, які вказані правильно та загальна їх кількість в матриці ($m_c=9$).

На основі проведених досліджень встановлено, що при оцінці професійності водіїв за критерієм адекватності відтворення ситуаційного стану значення величини $k_a^{Z_{11}}$ змінюється в межах, $0 \leq k_a^{Z_{11}} \leq 1$. При значеннях величини $0,66 \leq k_a^{Z_{11}} \leq 1$ водію можна присвоїти класність за даним критерієм. При значеннях величини $k_a^{Z_{11}} < 0,66$ виникає потреба в проведенні відповідних занять і подальшого тестування[4].

Висновки. Встановлено, що забезпечення ефективності підготовки водіїв та їх подальша робота в реальному середовищі функціонування у значній мірі залежить від набуття навичок адекватного реагування на ситуації дорожньо-транспортного середовища і розроблені на цій основі інформаційно-методичні моделі та технології, які забезпечують високі показники професійної діяльності водіїв та необхідний рівень безпеки дорожнього руху.

Література

1. Кожуховська Н.І. Забезпечення безпеки дорожнього руху шляхом адаптації водіїв до його складних умов: Дис... канд. техн. наук: 05.22.01 / Національний транспортний ун- т. — К., 2001. — 134 арк. : рис. — Бібліогр.: арк. 123-130.
2. Правила дорожнього руху за станом на 14.10.2011 у відповідності з постановою Кабінету Міністрів України №1306 від 10 жовтня 2001 р.: Офіційне вид., витяги з інших нормат. док. і актів України, що діють у сфері дорожнього руху.
3. Информационные проблемы транспортных систем: Сб. науч. тр. / Российская академия транспорта; Санкт-Петербургский гос. ун-т водных коммуникаций / А.С. Бутов (ред.). — СПб. : СПГУВК, 2000. — 161с.
4. Левковець П. Р., Прокопенко А.Л. Вдосконалення процесів підготовки водіїв. //Вісник – К.: НТУ, ТАУ. 2001. – Вип. 5 – С. 151 - 157.

УДК 621.436

РОЗРАХУНОК ВІДНОШЕННЯ ТЕПЛОЄМНОСТЕЙ РОБОЧОГО ТІЛА ПРИ ВИКОРИСТАННІ СУМІШЕЙ БЕНЗИНУ І БІОЕТАНОЛУ

Говорун А.Г., кандидат технічних наук
Мержиєвська Л.П., кандидат технічних наук
Щербатюк В.Б.

В розрахунках процесу згоряння (за методикою професора Вібе) [1] використовують відношення молярних теплоємностей робочого тіла при постійному тиску і об'ємі - показники адіабати k свіжого заряду і продуктів згоряння, з урахуванням їх температури, коефіцієнта надлишку повітря і частки палива, що згоріло:

$$k = \frac{\mu c_p}{\mu c_v} = 1 + \frac{R}{\mu c_v}, \quad (1)$$

де $\mu c_p, \mu c_v$ – відповідно молярні теплоємності при постійному тиску і об'ємі робочого тіла, кДж/(кмоль·К);

R – універсальна газова стала, кДж/(кмоль·К).

В процесі згоряння склад робочого тіла змінюється: на початку процесу це - склад свіжого заряду $M_1 + M_r$, в кінці - продукти згоряння з урахуванням коефіцієнту надлишку повітря. Якщо