

УДК 629.3+504

## АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПАНЕЛЕЙ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ

А.О. Смирнова, викладач-стажист, ХНАДУ

*Анотація.* Наведено теоретичне обґрунтування проблеми створення інформаційної панелі екологічно чистих автомобілів. Розглянуто приклади створення інформаційних цифрових приладів та моніторів сучасних екологічно чистих автотранспортних засобів.

*Ключові слова:* ергономіка, гібридний автомобіль, електромобіль, приладова панель, інформаційний монітор.

## АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПАНЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И ГИБРИДНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

А.О. Смирнова, преподаватель-стажёр, ХНАДУ

*Аннотация.* Приведено теоретическое обоснование проблемы создания информационной панели экологически чистых автомобилей. Рассмотрены примеры создания информационных цифровых приборов и мониторов современных экологически чистых автотранспортных средств.

*Ключевые слова:* эргономика, гибридный автомобиль, электромобиль, панель приборов, информационный монитор.

## ANALYSIS OF INFORMATION PANELS DEVELOPMENT OF ELECTRIC AND HYBRID VEHICLES

A. Smirnova, assistant, KhNAHU

*Abstract.* A theoretical justification of the problem of dashboard creating for ecologically safe vehicles is presented. The examples of development of information appliances and digital displays for modern environmentally friendly vehicles are considered.

*Key words:* ergonomics, hybrid vehicle, electric car, instrument panel, information monitor.

### Вступ

При створенні нових екологічно чистих автомобілів виникає потреба в розробці новітніх інформаційних приладів та моніторів, які враховують ергономічні показники. Сучасні та перспективні гібридні автомобілі й електромобілі обладнуються різноманітними інформаційними панелями приладів та рідкокристалічними моніторами, які розширюють інформаційний зв'язок між водієм, пасажиром та поточним станом автомобіля. Такий інтерактивний інтерфейс створює сприятливе, комфортне та дружлюбне середовище у людино-машинній системі. Враховуючи досвід використання інтерактивного інтерфейсу,

впроваджуються нові стандарти безпеки та комфорту.

### Аналіз публікацій

З появою першого автомобіля у виробників з'явилося бажання вдосконалювати приладову панель, робити комфортним і ергономічним салон автомобіля. Роками багато вчених працювали над вдосконаленням автомобілів та інформаційного забезпечення, бо це не лише забезпечує комфорт водію та його пасажиром, а дає можливість водію транспортного засобу, з одного боку, отримувати в режимі реального часу необхідну інформацію, а з другого, не відволікатись від процесу ке-

рування та уважно стежити за станом зовнішнього середовища. Тому так важливо, щоб інтерактивна інформаційна панель була розташована в зоні «втягнутої руки», а інформація, яку вона видає, була легкою для сприйняття водієм і не обтяжувала його зайвими даними [1–3].

### Мета та постановка задачі

Метою даного дослідження є підвищення економічності автомобіля, безпеки руху і комфорту водія та пасажирів за рахунок створення нового інтерактивного інтерфейсу між водієм та автомобілем, який в якості привода використовує електричний двигун.

Задачами дослідження є аналіз існуючих рішень щодо створення інформаційних панелей для серійних і перспективних електромобілів та гібридних автомобілів, класифікація та визначення інформаційних параметрів і основних складових частин інформаційної панелі, проведення дослідження ергономічної панелі приладів для зручної та безпечної взаємодії системи «людина–автомобіль–середовище».

### Аналіз технічних рішень створення інформаційних панелей

Аналіз перспективних напрямів розвитку екологічно чистих автотранспортних засобів засвідчив необхідність створення інтерактивних інформаційних панелей приладів з урахуванням ергономічних показників. Ергономіка виникла у зв'язку зі значним ускладненням технічних засобів і умов їх функціонування, суттєвими змінами трудової діяльності людини. При проектуванні нових екологічно чистих автотранспортних засобів виникає потреба у створенні новітніх засобів та методів взаємозв'язку людини з автомобілем. Втілення в автомобілях новітніх енергозберігаючих та комп'ютерних технологій розширює інформаційний простір водія та пасажирів.

Панель приладів складається з різних інформаційних систем та індикаторів, які мають забезпечувати водія інформацією про стан автомобіля, його систем і агрегатів. Ця інформація має бути у формі, найбільш придатній для аналізу. Інформаційна приладова панель включає в себе обов'язкові контрольно-вимірювальні прилади, сигнальні лампи

та органи керування основним і додатковим обладнанням, що допоможе забезпечити безпеку водія транспортного засобу та його пасажирів.

Для електромобіля та гібридного автомобіля, крім основних параметрів автомобіля, важливою інформацією є стан тягових високовольтних акумуляторних батарей або інших накопичувачів енергії, поточна витрата енергії, запас ходу тощо. Розглянемо та проведемо аналіз інформаційних панелей серійного електромобіля Nissan LEAF, серійного гібридного автомобіля Honda CRZ та перспективної розробки гібридного автомобіля «Е-мобиля».

Гібридний автомобіль Honda CRZ має нову систему, яка дозволяє вибирати між трьома режимами водіння, які регулюють чутливість дросельної заслінки, параметри рульового керування, час вимкнення неробочого ходу, роботу клімат-контролю і рівень підтримки, що надається системою ІМА. Таким чином, інтерактивна інформаційна панель автомобіля Honda CRZ надає водієві можливість самостійно вирішувати, в якому режимі рухатися: економічному (ECON), спортивному (SPORT) або оптимального компромісу між цими двома критеріями (NORMAL). Розташування інформаційних панелей гібридного автомобіля Honda CRZ наведено на рис. 1.



Рис. 1. Інформаційна панель Honda CRZ

Для більшої економії палива та мінімізації шкідливих викидів в атмосферу, поряд з режимом Econ, в CRZ реалізовано функцію помічника (Eco Assist). За кермом водій може орієнтуватися на два основні індикатори: індикатор Eco Drive Bar на багатофункціональному інформаційному дисплеї (MID) і кольорову підсвітку навколо спідометра. Обидва інструменти синхронізовані. Вони надають інформацію про споживання палива в реальному часі і допомагають водієві вибрати оптимальний режим руху.

Індикатор Eco Guide Bar являє собою шкалу зі стрілкою посередині, яка може рухатися в обидві сторони від центру. Завдання водія – утримувати її посередині. При плавному економічному русі стрілка знаходиться в районі центру: при поступовому прискоренні дещо зміщується вправо, при плавному гальмуванні – вліво. При цьому кільцеве підсвічування спідометра – зеленого кольору, що свідчить про економічний рух. Якщо інтенсивно прискорюватися або різко гальмувати – смужка піде в тінюву зону вправо або вліво, що свідчить про підвищену витрату палива і відповідні викиди в атмосферу. Підсвічування спідометра при цьому є зеленим і синім. За різкої зміни швидкості смужка максимально відхиляється від центру, а спідометр синіє.

Щоб додатково мотивувати водіїв частіше їздити в екологічному режимі, на дисплеї, розташованому над індикатором, висвічується дерево. Чим довше утримується екологічний режим, тим більшим стає дерево (рис. 2). Спочатку з'являються листочки, потім їх стає більше, в кінці, якщо водієві вдалося побити попередній рекорд, – розкривається квітка.



Рис. 2. Індикатор Eco guide bar

Натиснувши на кнопку інформації на кермовому колесі і прокрутивши дані MID, водій може не лише побачити середнє споживання палива за поїздку, а й порівняти поточні показники з показниками останніх трьох поїздок. Всі автомобілі CRZ оснащені індикатором Shift Light (SIL), який попереджає водія про оптимальний момент для зміни передач. Якщо дотримуватися рекомендацій Eco Assist, то можна зменшити витрату палива на 10 %. Це ще раз підтверджує прагнення Honda створювати все більш економічні автомобілі.

Коли запалювання вимкнене, замість індикатора Eco Guide Bar на панелі MID з'являється індикатор Eco Scoring, який виводить звіт про останню поїздку. Листочки нагорі відображають результати останньої поїздки. Смужка індикатора і листочки внизу відбивають загальний результат за весь час експлуатації автомобіля. Результати виводяться на монітор у три етапи. Справа розташовується розквітле дерево, яке відповідає поточному рекорду. Якщо водієві за останню поїздку вдалося поліпшити власні результати, на дисплеї з'являється вінок переможця. Якщо поїздка «не вдалася» – рослина в'яне.

При ввімкненні двигуна автомобіль автоматично переходить у режим NORMAL, який забезпечує оптимальний баланс між продуктивністю, економією палива й якістю вихлопу в будь-яких дорожніх ситуаціях. Він регулює роботу дросельної заслінки, системи ІМА і клімат-контролю таким чином, щоб встановити оптимальний баланс між задоволенням від водіння і економічністю. У режимі NORMAL настроювання підсилювача керма таке саме, як і в ECON.

Scramble-Assist являє собою інтелектуальну систему використання електромотора залежно від режиму і ситуації. У режимі SPORT система активно підмикає електродвигун, відповідно автомобіль розганяється швидше, ніж у стандартному режимі NORMAL. Система працює в декількох режимах, серед яких можна виділити три основних: розгін (drive-away), режим eco-assist, scramble-assist (який включається в режим SPORT, за відкритої на 70–80 % дросельної заслінки). При ввімкненні scramble-assist в режимі SPORT відчувається значне покращення динаміки розгону.

На головному екрані інформаційної панелі «Е-мобиля» розташовані: електронний спідометр, ліворуч від нього – шкала заряду конденсатора, праворуч – сумарний запас ходу, знизу – поточний час. Також у робочій зоні розташований багатофункціональний інтерактивний бортовий комп'ютер, який допомагає водію знати в поточний момент необхідну інформацію про стан автотранспортного засобу.

Фахівці Nissan втілили сучасні конструктивні та технологічні рішення в інтерактивний інтерфейс електромобіля Nissan LEAF, в якому

поєднуються передові бортові системи: інформаційно-розважальні і телепатичні. Вони здійснюють безперервний зворотний зв'язок із водієм, зокрема інформуючи його про рівень заряду тягової акумуляторної батареї і запас ходу автомобіля, а також указуючи місцезнаходження найближчої зарядної станції. Інформація, що надходить до системи навігації, безперервно оновлюється. Отриманий сигнал забезпечує водіїв новітньою точною інформацією про умови руху маршрутом.



Рис. 3. Інформаційна панель «Е-мобіля»

«Екоіндикатор» на приладовій панелі підтримує зворотний зв'язок із водієм у режимі реального часу. Він відображає рівень витрати електроенергії і показує, наскільки ефективно (з погляду витрати енергії) водій керує автомобілем (рис. 4).



Рис. 4. Інформаційна панель Nissan Leaf

Ще одна сучасна особливість LEAF – можливість використовувати комп'ютер або смартфон, щоб встановити параметри заряджання батареї і контролювати поточний рівень зарядки і кількість енергії, що залиши-

лася в батареї. Водії також можуть ввімкнути систему опалення / кондиціонування на час зарядки (за допомогою пульта дистанційного керування), щоб до моменту початку поїздки в салоні встановився комфортний мікроклімат.

### Висновки

Проведений аналіз показав, що створення ергономічних інтерактивних інформаційних панелей для електромобілів та гібридних автомобілів підвищує економічність автомобіля, безпеку руху і комфорт водія та пасажирів. Основними параметрами є: рівень заряду тягової акумуляторної батареї, запас ходу на електричній тязі, поточні дані.

Інформаційні панелі розглянутих електромобілів та гібридних автомобілів оснащені різноманітними інформаційними цифровими приладами та рідкокристалічними моніторами, які розширюють інформаційний зв'язок між водієм і станом систем та агрегатів автомобіля.

### Література

1. Бажинов О.В. Гібридні автомобілі: монографія / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, А.В. Гнатов та ін. – Х.: ХНАДУ, 2008. – 328 с.
2. Смирнов О.П. Схемные решения и особенности построения автомобилей с гибридной силовой установкой / О.П. Смирнов, А.О. Смирнова // Транспорт, екологія – сталий розвиток: матеріали XIII наук.-техн. конф., Варна (Болгарія), 10–12 травня 2007 р. – С. 613–619.
3. Смирнова А.О. Тенденция развития информационных панелей автомобилей [Электронный ресурс] / А.О. Смирнова // Образование, наука, производство: V международный студенческий форум 15–16 апреля 2011 г. – Белгород.

Рецензент: О.Я. Ніконов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 17 листопада 2011 р.