

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ СЕНСОРНИХ ДИСПЛЕЇВ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Серіков Г. С.¹, Серікова І. О.¹, Смирнов О. П.¹, Борисенко А. О.¹

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Анотація. Вирішена важлива науково-практична задача, що дозволяє підвищити конкурентоспроможність транспортних засобів за рахунок розширення функціональних можливостей сенсорних дисплеїв в автомобільних і тракторних інформаційних системах.

Ключові слова: транспортний засіб, сенсорний дисплей, інформаційна система, система керування.

Вступ

Інформаційні контрольні-діагностичні системи автомобілів та тракторів є складовою частиною сучасного наземного транспортного засобу. При розгляданні автомобільного бортового обладнання необхідно акцентувати увагу на покращенні параметрів і характеристик існуючих систем та пристроїв. Необхідно також розробляти нові функціональні вузли, системи і блоки для задоволення потреб на сучасні транспортні засоби.

Аналіз публікацій

Актуальним є аналіз функціональних можливостей сенсорних дисплеїв в автомобільних і тракторних інформаційних системах, а також створення нетрадиційних для автомобіля бортових систем автоматичного керування (наприклад, бортового реєстратора). Досягнення в області сучасної напівпровідникової та мікроелектронної технології виготовлення електросхем роблять це можливим [1-5].

Виділимо основні причини розвитку автомобільних електронних систем. Їх можна розділити на суб'єктивні та об'єктивні. До суб'єктивних відноситься прагнення додати автомобілю індивідуальності, законодавчі заходи та розповсюдження обчислювальної техніки в сучасному суспільстві.

Експлуатаційні властивості автомобіля досягаються застосуванням електронних систем та наступними їх функціями: управління роботою двигуна та агрегатами автомобіля; відображення інформації водієві, пасажиром, пішоходам та водіям інших автомобілів; зберігання інформації; передача інформації з автомобіля та прийом від зовнішнього середовища [6-10].

Найбільш розповсюджені функції управління і відображення інформації, яким присвячена наступна стаття.

Мета та постановка задачі

Об'єктом дослідження є процес аналізу функціональних можливостей сенсорних дисплеїв в автомобільних і тракторних інформаційних системах.

Мета дослідження – підвищення конкурентоспроможності автомобілів та тракторів за рахунок розширення функціональних можливостей сенсорних дисплеїв в автомобільних і тракторних інформаційних системах.

Метод дослідження заснований на використанні системного підходу до проведення аналізу та синтезу інформаційних систем автомобілів та тракторів, на раціональному поєднанні теоретичних і експериментальних розробок та узагальненні наукових результатів.

Предмет дослідження – сенсорні дисплеї, що застосовуються в автомобільних і тракторних інформаційних системах.

Основні задачі дослідження: аналіз сучасних автомобільних і тракторних контрольних-діагностичних інформаційних систем; принципи, критерії та параметри керування двигунами автомобілів та тракторів.

Сучасна автомобільна і тракторна інформаційна система

Автомобільна і тракторна інформаційно-діагностична система є складовою сучасного автомобіля та трактора і призначена для відображення необхідної інформації стосовно режиму рух та технічного стану автотранспортного засобу, а також обробляє, отримує та зберігає відповідну інформацію про зовнішні чинники. На даний час система

«водій - транспортний засіб - дорога - середовище» повинне розглядатися як єдине ціле. На перевантажених автомагістралях або у складних умовах руху на бездоріжжі поліпшення руху можливо, якщо водій (або тракторист) транспортного засобу буде мати оперативну інформацію про транспортні потоки, стан дороги та керуваного транспортного засобу.

У всьому світі державні установи сприяють розвитку проектів, які спрямовані на зменшення впливу автотранспортних засобів на екологію навколишнього середовища, також підтримують ідеї які спрямовані на збільшення безпеки транспортних засобів та збільшенню пропускної здатності автошляхів у містах та великих магістралях. є підвищення ефективності та умов праці трактористів, а також зменшення забруднення навколишнього середовища під час праці у сільськогосподарських угіддях. Для цього розробляється та впроваджується концепція інтелектуальної транспортної системи. Назва цього проекту різниться, так в Японії та Штатах Америки це - intelligent transportation system — ITS, а у Європі — Telematic.

На рис. 1 наведена схема інформаційної системи транспортного засобу, але для конкретного автомобіля або трактора втілення її може бути іншим [2, 3].

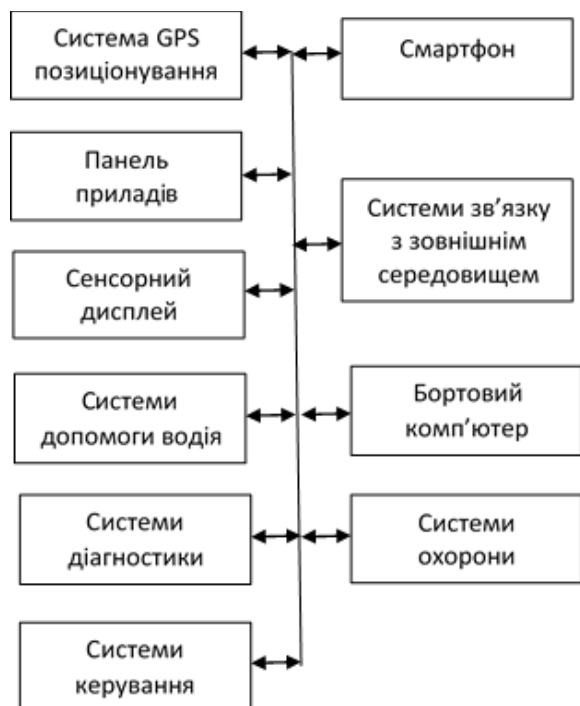


Рис. 1. Схема інформаційної системи транспортного засобу

У інформаційній системі транспортного засобу міститься декілька підсистем, наприклад: система GPS позиціонування, системи допомоги водія (асистенти водія), бортові засоби відображення та вводу інформації (панель приладів та сенсорні дисплеї), системи діагностики та керування, зовнішні інформаційно керуючі системи (смартфон, додаткові системи охорони), тощо.

Сучасні інформаційні системи транспортних засобів, які набувають все більш нових функцій та можливостей, іноді називають телематичними (від слів телекомунікації і інформатика).

Пристрої обміну інформацією між функціональними системами транспортного засобу, водієм та навколишнім середовищем мають назву телематичних систем. Це, наприклад, навігаційна система, бортовий комп'ютер, засоби зв'язку, різноманітні датчики.

Електронні блоки управління системами автотранспортного засобу передають необхідну інформацію телематичним системам через шини даних.

Передачу повідомлень від дорожніх інформаційних служб автомобілю забезпечує система зв'язку «транспортний засіб - середовище». Вона складається з прийомо-передатчиків невеликої потужності та засобів для генерації повідомлень. Стационарний комп'ютер також може генерувати повідомлення та передавати їх локальним точкам. За допомогою транспондерів, встановлених на автомобілях, що пересуваються поряд, прийомо-передатчики інформаційної системи можуть автоматично отримувати повідомлення.

Транспондер встановлюється на рухомих об'єктах. У відповідь на кодове посилання він передає необхідну інформацію про об'єкт. Дистанційно можливо обмінюватися інформацією з бортовою діагностичною системою. Якщо виявляються відхилення, то водій транспортного засобу попереджається відповідним текстом на дисплеї. Інформація обробляється комп'ютером за певною програмою.

Такі системи, як цифровий аудіо-відео комплекс (радіоприймач, CD-програвач) - мають більше розважальне призначення. У системі передачі повідомлень на радіо використовується додатковий канал в УКХ-діапазоні. Для цього необхідний спеціальний приймач.

Бортовий комп'ютер

Бортовий комп'ютер (ще має назву маршрутного чи дорожнього процесора) надає водієві інформацію про стан транспортного засобу, засоби зв'язку автомобіля та трактора з зовнішнім середовищем, з навігаційною системою, тощо.

Бортовий комп'ютер подає інформацію на сенсорний дисплей з програмованими віртуальними органами управління, та налагоджує зв'язок з мобільними системами водія, наприклад, зі смартфоном (рис. 2). Відповідне програмне забезпечення зробило сучасні гаджети частиною автомобільної інформаційної системи [6].



Рис. 2. Сенсорний дисплей, пов'язаний зі смартфоном

На сьогодні усі послуги зв'язку стаціонарного офісу доступні також в автомобілі: автовідповідач, модем для комп'ютера, факсиміле, тощо. Бортовий комп'ютер в автомобілі або тракторі можна підключити до мережі Internet. Електронна пошта (e-mail) завжди є досяжною для водія сучасного транспортного засобу. Висока швидкість передачі даних забезпечується, завдяки підключенню через супутникову антену (direct PC). Бортовий комп'ютер визначає точний час і дату, швидкість, витрати палива, пройденої відстані.

На дисплей виводиться наступна інформація: середня швидкість на маршруті; час у дорозі; час, день тижня і дата, середня витрата палива на маршруті; витрати палива на маршруті; миттєві витрати палива; відстань, яку можна здолати на залишку палива.

Бортовий комп'ютер може повідомляти не тільки про час, який залишився до місця призначення але і про відстань, яку необхідно приїхати при умові, якщо водій спочатку

свого маршруту ввів данні про місце призначення

Бортовий комп'ютер автоматично здійснює контроль за станом систем автомобіля або трактора, демонструє одержану інформацію на сенсорний дисплей. Ці данні демонструються у доступному графічному вигляді, а при необхідності звернути увагу та погляд водія звучить сигнал звуковий чи спрацьовує синтезатор мовлення

Бортовий комп'ютер може реалізувати наступні контролюючі функції (все залежить від моделі й виробника автомобіля або трактора):

- індикація несправності освітлювальних приладів та сигналів гальмування;
- індикація температури навколишнього повітря та відкритої двері або кришки багажника;
- індикація зміни рівня охолоджувальної рідини в двигуні;
- індикація при зменшенні температури оливи в картері;
- індикація зниження рівня рідини в бачку для миття скла та в реальному часі витрати палива, тягового моменту та потужності, тощо.

Дисплей може показувати, що у транспортному засобі включені фари, відкриті двері, а також температуру забортного повітря.

Контроль за станом електричних мереж освітлювальних приладів здійснюється за допомогою вимірювання сили струму у відповідних індикаторних лампах.

Температура навколишнього повітря вимірюється термістром з негативним температурним коефіцієнтом, який розміщується в закритих місцях на відстані від джерел тепла, наприклад, за переднім бампером. Коли знижується температура, опір термістора зростає та після проходження рівня $+4^{\circ}\text{C}$ на сенсорному дисплеї відображається попередження для водія про велику вірогідність ожеледиці на дорозі.

За необхідним рівнем експлуатаційних рідин слідкують контрольні датчики з герконом і плавучим кільцеподібним магнітом. Такі датчики розташовані у непроникному циліндрі в якому вільно переміщується поплавок з пластику, який має постійний магніт у виді кільця.

Коли рівень рідини знаходиться в нормальних межах, поплавець знаходиться у верхньому положенні стопором при цьому магніт замикає контакти геркона. А при

зменшенні експлуатаційної рідини до критичного значення поплавець починає теж опускатись і при цьому контакти геркона розмикаються, і на дисплеї з'являється попередження.

Для вимірювання рівня оливи, яка використовується у двигуні потрібно декілька секунд до моменту запуску двигуна. Це пов'язано з тим що рівень оливи в картері працюючого двигуна знаходиться нижче контрольної відмітки і змінюється під час гальмування чи на поворотах, що може спричинити відображення невірних повідомлень на дисплей. Стан електричних кіл автомобіля чи трактора постійно контролюється ЕБК. Для розпізнання відкритого і закритого стану геркона та захистом від ушкодження у колі датчика додаються додаткові резистори

Існують два типи датчиків зносу гальмівних накладок: розмикаючий і замикаючий відповідне коло. У розмикаючому датчику провід закладений на фіксовану глибину, яка являється максимально допустимою для зносу, у разі настання зносу провід виходить з ладу і розмикає контрольоване коло. А датчик, який замикає контрольне коло через барабан чи гальмівний диск починає працювати коли настає граничний показник зносу. До недоліків замикаючого датчика відносять ненадійність контакту, який створюється під час гальмування.

Бортові засоби відображення інформації

Інформації надається із заданою точністю і в комфортному для водія виді так як це є основним завданням будь-якого індикатора. Більшість автомобільних індикаторів повинні оперативно видавати інформацію. Аналогові індикатори надають інформацію у вигляді, більш зручному для швидкого зчитування водієм.

Цифрові і графічні індикатори (дисплеї) в автомобілі та тракторі потрібні для вирішення, наступних задач: приведення картографічної інформації у навігаційних приладах; зведення основних даних до бортового комп'ютера; годинник; дисплей звукової системи та інше.

Інформація, яка приведена на цих дисплеях буває різною конфігурації. Щоб управляти окремими частинами або сегментами у дисплеях застосовується мультиплексна система передачі даних.

На рис. 3 показані аналоговий та цифровий індикатори швидкості руху автомобіля [11].

На автомобілях неелектричні параметри такі як швидкість, температура, тиск тощо змінюється відповідним датчиком та перетворюється в електричний сигнал. Потім сигнал проходить через фільтр та відповідні перетворення і подається як електричний струм чи напруга на стрілочний (аналоговий) індикатор.

Цифрова система індикації працює як аналогова. Сигнали з датчиків надходять на електронний блок керування (ЕБК) панелі приладів у аналоговій чи цифровій формі. У ЕБК здійснюється відповідне доопрацювання інформації, яку отримали, а потім вона далі переходить на індикаторні системи, для цього використовують: світлодіодні індикатори, рідкокристалічні дисплеї, сенсорні монітори, тощо.



а



б

Рис. 3. Індикатори швидкості руху автомобіля: а – аналоговий; б – цифровий

В якості індикатори в електронному обладнанні й в цифрових дисплеях використовуються світлодіоди. Вони споживають маленький струм та безвідмовно працюють тривалий час.

Сенсорний монітор (touch screen монітор) – це дисплей, який чутливий до дотиків, що дозволяє людям працювати з комп'ютером за допомогою дотиків до картинок і слів. Сенсорні монітори використовуються на інформаційних панелях автомобілів та тракторів.

Автомобільна і тракторна інформаційно-діагностична система є складовою сучасного транспортного засобу і необхідна для збору, компоновки, обробки та зберігання необхідної інформації про технічний стан транспортного засобу, а також аналізувати режим руху і зовнішні чинники та інші параметри.

У інформаційній системі транспортного засобу міститься декілька підсистем, наприклад:

- навігаційна система;
- дистанційне керування різними підсистемами та транспортним засобом у цілому;
- система зв'язку «транспортний засіб - середовище»;
- цифровий аудіо-відео-комплекс;
- систему повідомлення термінової інформації;
- система безпеки (асистенти водія), тощо.

Бортовий комп'ютер отримує інформацію ще від різних датчиків таких, як датчик швидкості обертання коліс, датчик положення керма та інших.

Проведено дослідження бортових засобів відображення інформації та визначено, що найбільш перспективними для використання у автомобільної та тракторної техніки є сенсорні монітори. Лідерами серед фірм-виробників є компанії Samsung, Sony, Philips, LG.

Висновки

За рахунок розширення функціональних можливостей сенсорних дисплеїв в автомобільних і тракторних інформаційних системах підвищується конкурентоспроможність сучасних транспортних засобів.

Інформаційно-діагностична система є складовою сучасного автомобіля та трактора і призначена для збору та аналізу, обробки та відображення, а також збереження необхідної інформації.

Бортовий комп'ютер демонструє водієві інформацію про стан транспортного засобу, засоби зв'язку автомобіля з зовнішнім середовищем, з навігаційною системою. Бортовий комп'ютер подає інформацію на сенсорний дисплей з програмованими віртуальними органами управління та налагоджує зв'язок з мобільними системами водія.

Література

1. Ушаков М. А. Сучасні засоби відеоспостереження. *Сучасні інформаційні технології*. Кіровоград, 2014. С. 364
2. Пиндус Ю. І., Заверуха Р. Р. Електронне та мікропроцесорне обладнання автомобілів. Навч. посібник, 2016. 209 с.
3. Кашканов А. А., Кужель В. П., Грисюк О. Г. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту. Навч. посібник, 2010. 230 с.
4. Говорущенко Н. Я., Варфоломеев В. Н. Экономическая кибернетика транспорта. Навч. посібник, 2000. 218 с.
5. Говорущенко Н. Я., Варфоломеев В. Н. Техническая кибернетика транспорта. Навч. посібник, 2001. 271 с.
6. What is Intelligent Transport System and how it works? URL: <https://www.geospatial-world.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/> (дата звернення 03.12.2019).
7. What Is Telematics? Technical Overview URL: <https://www.geotab.com/blog/what-is-telematics/> (дата звернення 03.12.2019).
8. What is transponder? URL: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/transponder> (дата звернення 03.12.2019).
9. Wireless communication. URL: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/transponder> (дата звернення 03.12.2019).
10. Твег Р. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля: руководство по техническому обслуживанию и ремонту. Навч. посібник. Москва, 2003. 144 с.
11. Head-Up-Display (HUD) HUDWAY Glass URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a81a63c8139ba89761a55da/headupdisplay-hud-hudway-glass--biudjetnoe-reshenie-dlia-liubogo-avtomobilia-5b5d9de3443e0900a95d1cd2> (дата звернення 03.12.2019).

References

1. Ushakov M. A. (2014) Suchasni zasoby videosposterezhennya. [Modern CCTV] *Scientific Information Technology*. (Kirovograd) [in Ukrainian].
2. Pindus, Yu. I., Zaverukha R. R. (2016) Elektronne ta mikroprotsesorne obladnannya avtomobiliv [Car electronic and microprocessor equipment]. Navch. posibnyk [in Ukrainian].
3. Kashkanov A. A., Kuzhel V. P., Grisyuk O. G. (2010) Informatsiyni komp'yuterni systemy avtomobil'noho transportu [Road computer information systems]. Navch. posibnyk [in Ukrainian].
4. Govorushchenko N. Ya., Varfolomeev VN. (2000) Ekonomicheskaya kibernetika transporta [Economic cybernetics of transport]. Navch. posibnyk [in Ukrainian].

5. Govorushchenko N. Ya., Varfolomeev V. N. (2001) Tekhnicheskaya kibernetika transporta [Technical cybernetics of transport]. Navch. posibny`k [in Ukrainian].
6. What is Intelligent Transport System and how it works? Retrieved from: <https://www.geospatial-world.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/> (accessed: 03.12.2019).
7. What is Telematics? Technical Overview. Retrieved from: <https://www.geotab.com/blog/what-is-telematics/> (accessed: 03.12.2019).
8. What is a transponder? Retrieved from: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/transponder> (accessed: 03.12.2019).
9. Wireless communication. Retrieved from: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/transponder> (accessed: 03.12.2019).
10. Tweg R. (2003) Diagnostika elektronnoy sistemy upravleniya dvigatelya avtomobilya: rukovodstvo po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu [Diagnosis of Electronic Car Engine Control System: A Guide to Maintenance and Repair]. Navch. posibny`k [in Russian].
11. Head-Up-Display (HUD) HUDWAY Glass. Retrieved from: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a81a63c8139ba89761a55da/headupdisplay-hud-hudway-glass--biudjetnoe-reshenie-dlia-liubogo-avtomobilia-5b5d9de3443e0900a95d1cd2> (accessed: 03.12.2019).

Серіков Георгій Сергійович¹, к.т.н., доц. каф. автомобільної електроніки, +380679478687, e-mail: georgy301212@gmail.com

Серікова Ірина Олексіївна¹, к.т.н., доц. каф. автомобільної електроніки, +380671085237, e-mail: irinaserikova_ae_khadi@ukr.net

Смирнов Олег Петрович¹ д.т.н., проф. каф. автомобільної електроніки, +380686099458, e-mail: smirnov1oleg@gmail.com

Борисенко Анна Олегівна¹, к.т.н., доц. каф. автомобільної електроніки, +380995257393, e-mail: anutochka2111@gmail.com

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 61002, Україна, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

Analysis of functional features of touch displays in vehicle information systems

Abstract. Problem. The research method is based on the use of a systematic approach to the analysis and synthesis of information systems of cars and tractors, on a rational combination of theoretical and experimental developments and generalization of scientific results. **Goal.** The object of study is the process of analyzing the functionality of touch displays in automotive and tractor information systems. The purpose of the study is to increase the competitiveness of cars and tractors by expanding the functionality of touch displays in automotive and tractor information systems. **Methodology.** The

methods of theoretical foundations of electrical engineering were used in calculating electric circuits of alternating current. Also the classical methods of calculating electric cars and the theory of electric drive were used in calculating. **Results.** The research method is based on the use of a systematic approach to the analysis and synthesis of information systems of cars and tractors, on a rational combination of theoretical and experimental developments and generalization of scientific results. The subject of the study is touch displays, which are used in automotive and tractor information systems. **Originality.** The complex expert estimation of traction electric motors for electric transmission has been carried out. During this assessment, not only the electromechanical indices of electric motors, but also economic factors were taken into account. **Practical value.** The main objectives of the study: analysis of modern automobile and tractor control and diagnostic information systems; principles, criteria and control parameters of engines of cars and tractors; development of an on-board recorder; competitiveness and evaluation of economic efficiency; formulation of conclusions. **Key words:** vehicle, touchscreen display, information system, control system.

Serikov Georgy¹, Ph.D., associate professor. Automobile electronics, +380679478687, e-mail: georgy301212@gmail.com.

Serikova Irina¹, Ph.D., associate professor. Automobile electronics, +380671085237, e-mail: irinaserikova_ae_khadi@ukr.net.

Smirnov Oleg¹, Ph.D., professor. Automobile electronics, +380686099458, e-mail: smirnov1oleg@gmail.com

Borisenko Anna¹, Ph.D., associate professor. Automobile electronics, +380995257393, e-mail: anutochka2111@gmail.com.

¹Kharkov National Automobile and Highway University, 25, Yaroslav Mudry street, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Анализ функциональных возможностей сенсорных дисплеев в информационных системах транспортных средств

Аннотация. Решена важная научно-практическая задача, позволяющая повысить конкурентоспособность транспортных средств за счет расширения функциональных возможностей сенсорных дисплеев в автомобильных и тракторных информационных системах.

Ключевые слова: транспортное средство, сенсорный дисплей, информационная система, система управления.

Сериков Георгий Сергеевич¹, к.т.н., доц. каф. автомобільної електроніки, +380679478687, e-mail: georgy301212@gmail.com

Серикова Ірина Олексіївна¹, к.т.н., доц. каф. автомобільної електроніки, +380671085237, e-mail: irinaserikova_ae_khadi@ukr.net

Смирнов Олег Петрович¹, д.т.н., проф. каф.
автомобільної електроніки, +380686099458, e-
mail: smirnov1oleg@gmail.com

Борисенко Анна Олеговна¹, к.т.н., доц. каф.
автомобільної електроніки, +380995257393, e-
mail: anutochka2111@gmail.com

¹Харьковский национальный автомобильно-
дорожный университет, Украина, Харьков, 61002,
ул. Ярослава Мудрого 25.