

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ У АВТОМОБІЛЯХ ПРЕДСТАВНИЦЬКОГО КЛАСУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Автомобілі представницького класу забезпечують високий рівень комфорту та безпеки пасажирів. Одним із важливих аспектів комфорту є якість повітря у салоні, яка впливає на здоров'я пасажирів, їх самопочуття та загальну продуктивність. Автоматизовані системи контролю якості повітря дозволяють оперативно оцінювати та підтримувати оптимальні параметри повітряного середовища в автомобілі.

Ключові слова: *автоматизована система, контроль якості повітря, автомобілі представницького класу, моніторинг параметрів повітря, мікроклімат салону, фільтрація повітря, вимірювання забруднення, вентиляційні системи, комфорт пасажирів.*

Abstract

Luxury-class automobiles provide a high level of comfort and safety for passengers. One of the key aspects of comfort is the air quality inside the cabin, which affects passengers' health, well-being, and overall productivity. Automated air quality control systems allow for real-time assessment and maintenance of optimal air parameters within the vehicle.

Keywords: *automated system, air quality control, luxury-class vehicles, air parameter monitoring, cabin microclimate, air filtration, pollution measurement, ventilation systems, passenger comfort.*

Вступ

Сучасні автомобілі представницького класу мають високі вимоги до рівня комфорту та безпеки пасажирів. Одним із ключових чинників, що впливають на якість перебування в автомобілі, є стан повітряного середовища в салоні. Підвищена концентрація пилу, вуглекислого газу, летких органічних сполук та інших забруднювачів може негативно впливати на самопочуття пасажирів, викликати втому, алергічні реакції та інші проблеми зі здоров'ям.

У зв'язку з цим все більшої актуальності набувають автоматизовані системи контролю якості повітря, які забезпечують безперервний моніторинг його параметрів та здійснюють адаптивне регулювання мікроклімату в салоні. Такі системи включають широкий спектр високочутливих датчиків, пристроїв аналізу та фільтрації, а також програмне забезпечення, що дозволяє оперативно реагувати на зміни якості повітря.

Розвиток подібних технологій має велике значення не лише для покращення комфорту, а й для зменшення негативного впливу шкідливих речовин на організм людини. Дослідження методів вимірювання та управління якістю повітря в автомобілях представницького класу сприяє вдосконаленню існуючих систем та впровадженню новітніх рішень у галузі автотранспорту.

Результати дослідження

Автоматизовані системи контролю якості повітря в автомобілях представницького класу є важливим компонентом сучасних транспортних засобів, що забезпечують комфорт і безпеку пасажирів [1]. Якість повітря у салоні автомобіля безпосередньо впливає на здоров'я, самопочуття та когнітивну діяльність водія і пасажирів, а також на загальний рівень комфорту поїздки. Для досягнення оптимальних показників повітряного середовища застосовуються складні вимірювальні системи, що складаються з високочутливих датчиків, процесорних блоків аналізу даних та адаптивних фільтраційних і вентиляційних механізмів.

Основою роботи таких систем є вимірювання концентрації різних шкідливих речовин, зокрема пилу, летких органічних сполук, вуглекислого газу та інших газів, що можуть негативно впливати на здоров'я людини. Для цього використовуються як оптичні методи визначення запиленості (на основі розсіювання або поглинання світла), так і електростатичні методи, що базуються на вимірюванні сумарного заряду аерозольних частинок. Важливою складовою є також визначення рівня вологості, що здійснюється сорбційними, психрометричними та електрофізичними методами. Оптимальний рівень вологості сприяє зменшенню ризику подразнення слизових оболонок, запобігає розвитку плісняви та підтримує належний стан вентиляційної системи автомобіля.

Контроль температури в салоні автомобіля є ще одним критично важливим фактором, що впливає на якість повітря. Для цього застосовуються як прямі методи вимірювання (ртутні та електронні термометри), так і непрямі (на основі швидкості звуку або температурного випромінювання). Підтримання оптимальної температури дозволяє уникнути надмірного накопичення вуглекислого газу в салоні, що покращує самопочуття пасажирів і підтримує їхню розумову активність.

Автоматизована система контролю якості повітря працює за принципом збору даних з датчиків [2], їх аналізу центральним процесором та автоматичного реагування на відхилення від встановлених норм. При виявленні підвищеного рівня забруднення або невідповідності параметрів мікроклімату система активує фільтрацію, змінює інтенсивність вентиляції, вмикає зволожувач або осушувач повітря. Інтерфейс керування дозволяє водієві контролювати параметри якості повітря та отримувати сповіщення про необхідність заміни фільтрів чи коригування режимів роботи системи.

Впровадження таких технологій в автомобілях представницького класу значно підвищує рівень комфорту та забезпечує ефективний захист від забруднення повітря як у міських умовах, так і під час тривалих подорожей. Використання сучасних методів очищення, включно з нанофільтрами та фотокаталітичними системами, сприяє покращенню якості повітря, а застосування штучного інтелекту дозволяє прогнозувати зміни складу повітря та адаптувати роботу системи відповідно до умов експлуатації. Автоматизовані системи контролю якості повітря в автомобілях є важливим кроком у розвитку екологічно безпечного та комфортного транспорту, що відповідає сучасним вимогам до здоров'я і добробуту пасажирів.

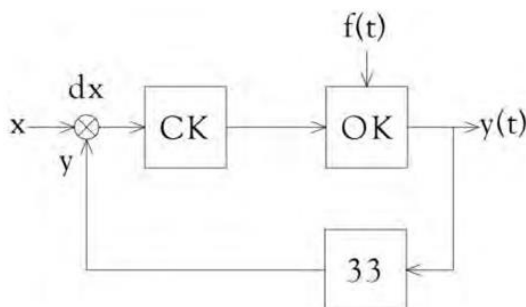


Рис. 1. Узагальнена структурна схема автоматизованої системи контролю якості повітря в автомобілях представницького класу зі зворотним зв'язком

Висновки

Автоматизовані системи контролю якості повітря є важливим компонентом сучасних автомобілів представницького класу, що забезпечують високий рівень комфорту та безпеки пасажирів. Використання датчиків для вимірювання параметрів повітря, таких як концентрація пилу, рівень вологості, температура та наявність шкідливих газів, дозволяє в режимі реального часу аналізувати стан повітряного середовища у салоні та своєчасно вживати заходів для його покращення.

Застосування сучасних методів вимірювання, таких як оптичні та електростатичні технології визначення забруднення, психрометричні та сорбційні методи оцінки вологості, а також використання прямих і непрямих способів вимірювання температури, дозволяє створювати ефективні системи контролю мікроклімату. Автоматичне регулювання параметрів повітря, зокрема за допомогою адаптивних вентиляційних та фільтраційних систем, сприяє підтриманню оптимального середовища у салоні автомобіля навіть у складних екологічних умовах.

Впровадження таких систем у автомобілях преміум-класу не лише підвищує рівень комфорту, а й запобігає негативному впливу шкідливих речовин на організм людини, зменшуючи ризики респіраторних захворювань, алергічних реакцій та загальної втоми. Подальший розвиток технологій у цій

сфері, зокрема інтеграція штучного інтелекту для прогнозування змін складу повітря та впровадження інноваційних методів очищення, дозволить створювати ще більш ефективні та інтелектуальні системи контролю якості повітря.

Таким чином, автоматизовані системи моніторингу та очищення повітря в автомобілях представницького класу є важливим напрямом розвитку автомобільної індустрії, що забезпечує покращення екологічних умов у салоні, підвищення рівня здоров'я та комфорту пасажирів, а також сприяє зниженню впливу негативних факторів зовнішнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zaeem A., Waqas K., Tallal A., Daniyal M. Automated Control System for Indoor Air Quality Management. 2017 International Conference on Energy Conservation and Efficiency (ICECE). P. 85-88. DOI: 10.1109/ECE.2017.8248834;

2. T. Mehmet, G. Hayrettin. Real-Time Monitoring of Indoor Air Quality with Internet of Things-Based E-Nose. Appl. Sci., 9. 2019. P. 1-13. DOI: 10.3390

Кириківський Ілля Віталійович — студент гр. АКІТР-23мс, Вінницький національний технічний університет.

Бісікало Олег Володимирович — д.т.н., проф. завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет

Дудат'єв Ігор Андрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри ІПТС, Вінницький національний технічний університет, email : dudatiev.igor@gmail.com

Науковий керівник: **Бісікало Олег Володимирович** — д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Kyryakivskiy Illia V. — student of group AKITR-23ms, Vinnytsia National Technical University.

Bisikalo Oleh V. — Doctor of Technical Science, professor, head of department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University

Dudatiev Ihor A. — PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of IRTS, Vinnytsia National Technical University, email: dudatiev.igor@gmail.com.

Supervisor: **Bisikalo Oleh V.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of head of department of Automation and Intelligent Information Technologies, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia