

СТАЛИЙ РОЗВИТОК АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ: ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА РІШЕННЯ

У статті розглядається актуальна проблема екологічної безпеки автомобільного транспорту як одного з ключових аспектів інтеграції у європейський економічний і транспортний простір. Зростання рівня забруднення навколишнього середовища, викликаного автомобільними викидами, є значним викликом для сучасного суспільства. Основна увага приділяється аналізу сучасного стану екологічної безпеки транспортних систем, вивченню ризиків, пов'язаних із традиційними паливними технологіями, та пошуку шляхів зменшення негативного впливу транспорту на довкілля.

У роботі детально проаналізовано основні фактори, що обумовлюють необхідність переобладнання транспортних засобів на екологічно чисті паливні системи. Основним із таких рішень є впровадження газобалонного обладнання, яке дозволяє суттєво зменшити викиди шкідливих речовин в атмосферу та відповідає сучасним екологічним стандартам. Зокрема, підкреслено, що використання зрідженого газу та компримованого природного газу як альтернативних видів палива є найпоширенішим підходом у світі. У статті акцентується увага на перевагах газобалонного обладнання, серед яких зниження рівня шкідливих викидів, економія енергоресурсів і відповідність міжнародним екологічним нормам.

Висвітлено стан розвитку інфраструктури газобалонного обладнання в Україні, зокрема наявність значної кількості автозаправних станцій, газових сховищ та спеціалізованих транспортних засобів для перевезення зрідженого газу. Звертається увага на те, що в Україні понад 800 000 автомобілів використовують скраплений газ як основне паливо, що свідчить про значний потенціал ринку та перспективи його розвитку.

У статті також проаналізовано ризики, пов'язані з транспортною галуззю. До них віднесено не лише екологічні, а й економічні аспекти, такі як штрафи за перевищення норм викидів, затримки під час перевезення через екологічні обмеження та загальні ризики невиконання умов контрактів. Ці аспекти є важливими для формування сталих транспортних систем, особливо у контексті європейської інтеграції.

Окрему увагу приділено аналізу світового та національного ринків газобалонного обладнання. У статті розглянуто сучасні тенденції розвитку цього ринку, зокрема розширення попиту в Азії та Близькому Сході, а також стабільне зростання у країнах Європи. У дослідженні підкреслено роль українських виробників газобалонного обладнання у задоволенні внутрішнього та зовнішнього попиту.

Наукова новизна статті полягає у системному підході до аналізу екологічних ризиків та пропозиції практичних заходів для їх мінімізації. Запропоноване переобладнання автомобілів на газобалонне обладнання як ефективний спосіб зниження рівня шкідливих викидів і оптимізації транспортних витрат. Визначено також необхідність розвитку національної транспортної інфраструктури, що забезпечить підтримку інтеграції України до європейських транспортних коридорів. Робота підкреслює важливість державної підтримки в реалізації екологічних ініціатив, а також необхідність популяризації екологічно чистих технологій серед населення та підприємств транспортної галузі.

Ключові слова: екологічна безпека, автомобільний транспорт, газобалонне обладнання, альтернативні види палива, шкідливі викиди, екологічні стандарти, транспортна інфраструктура, екологічні технології, автомобільні двигуни.

Транспортні технології

Постановка проблеми. Один з найважливіших факторів соціально-економічного розвитку, що поглинає великі обсяги ресурсів і серйозно впливає на навколишнє середовище – це транспорт. При всій значущості транспортного комплексу як складової економіки необхідно враховувати дуже серйозний негативний вплив на природні екосистеми. Більшість українців проживають у районах із сильним забрудненням атмосферного повітря, а середня концентрація забруднюючих речовин у повітрі перевищує максимально допустиму у більшості міст.

Україна, як частина глобального економічного простору, має враховувати нові екологічні виклики і адаптувати свою транспортну інфраструктуру відповідно до сучасних стандартів. Особливо важливим є забезпечення екологічної безпеки у сфері автомобільних перевезень, оскільки саме автотранспорт залишається одним із головних джерел забруднення повітря. За даними досліджень, на автомобільний транспорт припадає значна частка викидів парникових газів, що обумовлює необхідність впровадження екологічно чистих технологій і модернізації паливних систем.

Сучасні тенденції глобалізації впливають на світовий ринок стислих технічних газів та суміжні галузі, при цьому провідні виробники скорочують витрати та переміщують виробництво у більш сприятливі для бізнесу регіони. Просування екологічно чистих видів палива, розвиток виробництва обладнання для газового устаткування для транспорту, виробництва сталі та металопродукату, електроніки, нейтралізація промислових стічних вод дозволить скоротити використання метану, азоту, кисню, аргону, вуглекислого газу та різні газові суміші. Тому необхідно проаналізувати та оцінити ризики, які можуть вплинути на екологічну безпеку під час транспортування, та знайти шляхи зниження впливу на навколишнє середовище.

Сьогодні екологія стає інструментом інтеграції у Європі та в усьому світі. Структурне та регіональне планування дозволило організувати доставку товарів, людей та енергоносіїв за допомогою більш екологічних та чистих транспортних засобів та інтермодальних систем.

До завдань дослідження входить:

- Аналіз сучасного стану питань екологічної безпеки автомобільних систем та конкретні пропозиції щодо переходу на газобалонне обладнання автомобілів.
- Аналіз факторів, що визначають необхідність переоснащення автомобілів екологічно безпечними газобалонними системами.
- Формування шляхів сполучення – коридорів, що поєднують екологічно чистий транспорт, обмундирування та іншу інфраструктуру.
- Визначення характеристик вітчизняного та світового ринку газобалонного обладнання в розрізі попиту, що склався, на продукцію автомобільних систем.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Показники ризику починають все ширше використовуватись у сфері безпеки дорожнього руху. Особливо це стає актуальним у процесі аудиту безпеки існуючих автомобільних доріг, коли необхідно провести експрес-аналіз небезпеки ділянок доріг або дати оцінку безпеки руху на конкретних автомобільних шляхах. На сьогодні немає однозначного розуміння сутності ризику.

Насамперед це пояснюється великою кількістю аспектів цього явища. Крім того, ризик – це складне явище, що має безліч незбіжних, а іноді протилежних реальних основ. Це обумовлює можливість існування великої кількості визначень поняття «ризик» з різних поглядів. Ризик проявляється у всіх сферах діяльності людини, на всіх етапах функціонування і розвитку об'єкта, їхньої взаємодії з навколишнім середовищем і всередині себе. Транспортна галузь не є винятком. Вивченню явища «ризик» присвятили свої роботи багато вчених, серед них Д. Хенлі, Х. Кумамото, Ст. Маршал, М. Муртонен тощо. В Україні нині з'являється все

Транспортні технології

більше робіт, присвячених аналізу й оцінці ризику. Серед таких можна виділити роботи В. Государєва, Л. Маханця, К. Пуліковського, А. Водяника, Н. Касьянова, О. Кружилко тощо [1].

Існує безліч різних визначень ризику. Найчастіше ризик визначають як сукупність можливості збитку і його тяжкості. Проте досі немає єдиної думки у трактуванні поняття «ризик» через різноманітність його аспектів. Нижче наведені деякі визначення поняття ризик. Так, Оксфордський словник англійської мови визначає ризик як ймовірність небезпеки, поганих наслідків, втрат тощо». Вебстерський словник трактує поняття «ризик» як можливість втрат, пошкодження, шкоди або руйнування. У сучасних підручниках зустрічається таке трактування: «Ризик – це частота, з якою може проявитися можлива небезпека». Д. Хенлі та Х. Кумамото у своїй роботі дають таке визначення ризику: «Ризик – ймовірність людських жертв і матеріальних витрат або травм і пошкоджень». Н. В. Хохлов вважає, що ризик, насамперед, це подія або група споріднених випадкових подій, що завдають шкоди об'єкту, якому належить цей ризик.[7].

Мета дослідження. Наукове обґрунтування вибору заходів по зниженню ризиків при управлінні екологічною безпекою перевезень.

Основний матеріал дослідження. Викиди в атмосферу є одним із основних ризиків в управлінні екологічною безпекою транспорту. Насамперед, це викиди, які утворюються внаслідок процесу згоряння палива в двигуні внутрішнього згоряння під час руху автомобіля.

Коли паливо, таке як бензин або дизель, згорає, утворюються газоподібні продукти, серед яких вуглекислий газ (CO_2), оксиди азоту (NO_x), чадний газ (CO), вуглеводні (HC) та тверді частинки (PM). Ці речовини викидаються в атмосферу через вихлопну систему автомобіля, сприяючи забрудненню повітря та негативно впливаючи на довкілля і здоров'я людини. Викиди та їх вплив залежать від палива, що використовується у конкретному типі транспортного засобу.

Важливо враховувати такий аспект, як «вантажні ризики». Недотримання вимог безпеки під час перевезення може значно вплинути на довкілля, спричиняючи потенційно шкідливі наслідки.

Ризик нерозмитнення та накладення штрафів під час транзиту. Він виникає через недотримання умов перетину кордону. Це може спричинити затримки у перевезеннях і, як наслідок, невиконання умов контракту. Однією з причин подібних проблем є рівень викидів автотранспорту в атмосферу, що залежить від типу паливної системи транспортного засобу. Варто зважати на цей ризик, щоб уникнути фінансових втрат і порушень графіків доставки.

Екологічна безпека автомобілів, як багатогранний показник, повинна оцінюватися за допомогою спеціалізованих інструментів. Ця оцінка охоплює різні властивості, що поділяються на індивідуальні, групові, узагальнені та комплексні індикатори, які відображають екологічний вплив транспортного засобу.

Кожна узагальнена властивість містить кілька групових властивостей із власними показниками. Кожна властивість групи містить окремі індикатори. В результаті формується трирівнева ієрархія лічильників, оцінка яких може дати уявлення про екологічну безпеку автомобільної конструкції. [3]

В Україні досить розвинена інфраструктура зберігання зрідженого газу (установка газових балонів) – 70 АЗС, загальна потужність одноразового зберігання близько 30 000 тон.

Балонні заправні станції знаходяться у віданні місцевої газової компанії та налічують близько 340 одиниць. В Україні для перевезення зрідженого газу використовується 700 газозовів (з них 50% нових), а для перевезення побутових балонів близько 1,5 тис. автомобілів. Близько 800 000 автомобілів в Україні використовують як моторне паливо (автогаз) скраплений газ. Зріджений газ реалізується на 1800 АЗС, 30% у тому числі мобільні [5].

Одним з головних джерел забруднення атмосфери шкідливими речовинами, такими як оксиди вуглецю, азоту, вуглеводні, що не згоріли, а також одним з основних парникових газів

Транспортні технології

(вуглекислий газ), є промислові підприємства, включаючи електростанції, компресорні станції, металургійні та теплові двигуни хімічної промисловості. Проте, найбільше забруднення повітря спричиняють автомобільні двигуни. Вони відповідають за 21% викидів CO₂, з яких 17,5% припадає на автомобільний транспорт. У світі налічується близько 900 мільйонів автомобілів, і їх кількість продовжує зростати. Це підкреслює важливість зменшення токсичності вихлопних газів і вуглецевого сліду, який залишають транспортні засоби.[5].

Основними заміниками бензину, на даний час, є скраплені вуглеводневі гази та компримований природний газ. Це єдині два види палива, що мають широке комерційне поширення у світі. Формування комунікаційних шляхів, коридорів, що поєднують екологічно чистий транспорт, єдину енергетичну та інші інфраструктури, необхідно ґрунтувати на передумовах розвитку місцевих та регіональних енергетичних, транспортних та промислових ринків. Стратегія розвитку єдиного європейського транспортного коридору ґрунтується на створенні умов для розширення єдиного ринку, вільного руху капіталу та розвитку інших факторів виробництва [7]. Тому необхідно провести процедуру переобладнання автомобіля на екологічно безпечне газобалонне обладнання.

На цей момент ця практика тільки починає розвиватися і ще не набула широкого поширення в Україні для використання в транспортних та сільськогосподарських машинах. Крім того, наразі реалізуються лише проекти в рамках державних програм, що дозволяють організувати виробництво необхідного обладнання та розробити відповідні технології.

В результаті спільних зусиль науковців і виробничих підприємств, було здійснено значний прорив у сфері газової техніки. Зокрема, Державний трубний інститут (м. Дніпро) за участю Інституту газу НАН України та ВАТ «Бердичівський машинобудівний завод «Прогрес» розробив інноваційну технологію та організував виробництво суцільнометалевих полегшених газових балонів. Ці балони, виготовлені на заводі «Прогрес», за своїми масово-об'ємними характеристиками відповідали параметрам аналогічних виробів італійської фірми Faber, яка є найбільшим у світі виробником такого обладнання, і відзначалися високою довговічністю, що дозволяло порівнювати їх з італійськими аналогами.

Ще одна компанія, частку якої припадає 7% українського ринку продукції, спеціалізується на доведенні балонів виробництва Південної Кореї та Китаю. Згідно зі статистикою, попит на цей тип обладнання, ймовірно, буде найбільшим в Азії. Основним драйвером зростання є ринок метану, що розширюється, в Таїланді, Індії, Індонезії, Малайзії і на Філіппінах. Значне зростання очікується на Близькому Сході. Північна Америка та Південна Америка показують найнижче зростання. Очікуване зростання попиту у Західній та Східній Європі становить у середньому близько 5-7% на рік. Імпортні та митні процеси здійснюються відповідно до правил, встановлених Митним законодавством України, та залежать як від економічних, так і від політичних чинників. Вимоги державних органів, що регулюють зовнішньоекономічну діяльність, чітко сформульовані та повинні виконуватись компаніями-імпортерами [1].

Для ввезення продукції на митну територію України необхідно надати митним органам комплект документів, які чітко підтверджують причини переміщення продукції та умови її ввезення. Закон також передбачає обов'язок сплачувати збори, податки та акцизні збори з продукції, що перевозиться. Далі необхідно документально підтверджувати ці платежі. Крім того, необхідно дотримуватись усіх вимог митного законодавства, що стосуються нетарифного регулювання імпорту та інших обмежувальних заходів держави. Імпортні документи є обов'язковими для реєстрації продукції та товарів у режимі імпорту.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження підкреслює важливість впровадження екологічно безпечного обладнання для транспортних засобів у контексті зменшення шкідливих викидів і підвищення екологічної безпеки транспорту. Перехід на газобалонне обладнання є одним із найбільш ефективних рішень для зменшення викидів вуглекислого газу, оксидів азоту та інших шкідливих речовин, що негативно впливають на довкілля.

Основними перевагами переобладнання автотранспорту на використання зрідженого газу є:

1. Зменшення екологічного навантаження. Скраплений газ має нижчий вуглецевий слід у порівнянні з бензином та дизельним паливом. Це допомагає зменшити рівень забруднення атмосфери та вплив на зміну клімату.

2. Економічна доцільність. Використання газобалонного обладнання дозволяє суттєво знизити витрати на паливо, що є особливо актуальним для вантажоперевізників і підприємств, що здійснюють регулярні перевезення.

3. Зниження ризику штрафів. У країнах Європи існують суворі обмеження на викиди автотранспорту. Використання газобалонного обладнання дозволяє відповідати екологічним стандартам, уникаючи штрафних санкцій та затримок у транзиті.

4. Підвищення ефективності перевезень. Впровадження інтермодальних систем та створення екологічно чистих транспортних коридорів сприяє більш оптимальному використанню ресурсів, що позитивно впливає на логістичні процеси.

5. Отже, впровадження газобалонного обладнання є важливим кроком до досягнення більш екологічної, економічно вигідної та ефективної транспортної системи. Це не лише допоможе зменшити негативний вплив на довкілля, але й сприятиме інтеграції України у європейські та світові екологічні стандарти транспортної галузі.

Список використаних джерел

1. Державна служба статистики України: сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
2. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р (зі змінами, внесеними згідно з Розпорядженням КМ № 321-р від 07.04.2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>.
3. Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів: Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.07.2013 № 550. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1453-13#Text>.
4. Угода про прийняття єдиних технічних приписів для колісних транспортних засобів, предметів обладнання та частин, які можуть бути встановлені та/або використані на колісних транспортних засобах, та про умови взаємного визнання офіційних затверджень, виданих на основі цих приписів: сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_343#Text.
5. Угода про прийняття єдиних умов періодичних технічних оглядів колісних транспортних засобів та про взаємне визнання таких оглядів: сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_e51#Text
6. Волков В.П., Матейчик В.П., Ніконов О.Я., Комов П.Б., Грицук І.В., Волков Ю.В., Комов Є.А. Інтеграція технічної експлуатації автомобілів у структури та процеси інтелектуальних транспортних систем. / Під редакцією Волкова В.П. - Харків. Волкова В.П. - Харків: Вид-во ХНАДУ, 2013. - 400 с.

7. Інтелектуальні транспортні системи в технічній експлуатації автомобілів / Волков В.П., Панченко В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В., Курцев М.С., Мамедов Е.А. - Баку, «Апостроф-А», 2019. - 476 с.

8. Методи та засоби дистанційного контролю технічного стану автомобілів / Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волкова Т.В., Волков Ю.В., Володарець Н.В., Сергієнко Н.Є., Агапов О.М., Павлова Н.М. - Харків: ФОП Панов А.М., 2019. - 320с.

Anulich A., Kiritseva O.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ROAD TRANSPORT: ENVIRONMENTAL CHALLENGES AND SOLUTIONS

The article addresses the pressing issue of environmental safety in road transport, emphasizing its importance as a key aspect of integrating into the European economic and transport space. The growing level of environmental pollution caused by vehicle emissions poses a significant challenge to modern society. The main focus is on analyzing the current state of ecological safety in transport systems, examining risks associated with traditional fuel technologies, and exploring ways to reduce the negative environmental impact of transportation.

The study provides a detailed analysis of the key factors necessitating the conversion of vehicles to environmentally friendly fuel systems. One prominent solution is the implementation of gas-cylinder equipment, which significantly reduces harmful emissions into the atmosphere and complies with modern environmental standards. It highlights that the use of liquefied petroleum gas (LPG) and compressed natural gas (CNG) as alternative fuels is the most widespread approach globally. The article emphasizes the benefits of gas-cylinder equipment, including reduced harmful emissions, energy resource savings, and compliance with international environmental regulations.

The development status of gas-cylinder equipment infrastructure in Ukraine is also covered, including the availability of numerous refueling stations, gas storage facilities, and specialized vehicles for transporting liquefied gas. It is noted that over 800,000 vehicles in Ukraine use liquefied gas as their primary fuel, underscoring the market's potential and future growth prospects.

Additionally, the article analyzes risks associated with the transport sector, not only ecological but also economic. These include fines for exceeding emission standards, delays in transportation due to environmental restrictions, and general risks of contract non-fulfillment. These aspects are crucial for developing sustainable transport systems, particularly in the context of European integration.

The article also examines the global and national markets for gas-cylinder equipment, considering modern development trends, such as increasing demand in Asia and the Middle East and steady growth in European countries. It highlights the role of Ukrainian manufacturers in meeting both domestic and international demand for gas-cylinder equipment.

The scientific novelty of the article lies in its systematic approach to analyzing ecological risks and proposing practical measures to minimize them. The recommended conversion of vehicles to gas-cylinder equipment is presented as an effective method for reducing harmful emissions and optimizing transport costs. The article also emphasizes the need for developing a national transport infrastructure to support Ukraine's integration into European transport corridors. It underscores the importance of state support in implementing ecological initiatives and promoting environmentally friendly technologies among the population and transport enterprises.

Keywords: *environmental safety, road transport, gas-cylinder equipment, alternative fuels, harmful emissions, environmental standards, transport infrastructure, ecological technologies, automotive engines.*

Стаття надійшла 20.10.2024 р.