

УДК 629.113

DOI: 10.25140/2411-5363-2019-4(18)-28-35

Володимир Венжега, Геннадій Пасов

**ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ**

**Актуальність теми дослідження.** Автомобільний транспорт входить до розвинутої транспортної системи України. Але разом із багатьма перевагами, які забезпечує автомобільний транспорт, він має шкідливий вплив на довкілля.

**Постановка проблеми.** Однією з головних вимог, що ставляться до автомобільного транспорту, є забезпечення безпечних перевезень пасажирів і вантажів при мінімальній собівартості з найменшою шкодою для навколишнього середовища.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Впливу автомобільного транспорту на забруднення навколишнього середовища присвячено багато праць науковців. Результати досліджень наведено в наукових журналах, навчальних посібниках і підручниках з екології, але вони здебільшого фрагментарні і не висвітлюють проблему в цілому.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Розглядати автомобільний транспорт треба в контексті, як індустрію, пов'язану з виробництвом, обслуговуванням і ремонтом автомобілів, їх експлуатацією, виробництвом пально-мастильних матеріалів, із розвитком і експлуатацією дорожньо-транспортної мережі й ін.

**Постановка завдання.** Провести аналіз чинників та запропонувати систему заходів із мінімізації шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище протягом всього життєвого циклу автомобіля.

**Виклад основного матеріалу.** Транспортний комплекс – одне з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Автомобільний транспорт належить до головних забруднювачів атмосферного повітря, водойм і ґрунту. Відбувається деградація і загибель екосистем під впливом транспортних забруднень, що особливо інтенсивні на урбанізованих територіях. Гостро постає проблема утилізації і переробки відходів, що виникають під час експлуатації транспортних засобів, зокрема й після завершення строку їх служби. Крім того, транспорт – основне джерело шуму в містах, а також джерело теплового забруднення.

**Висновки відповідно до статті.** У роботі здійснено комплексний підхід до вирішення проблеми зменшення впливу автомобільного транспорту на довкілля шляхом повного врахування всіх шкідливих факторів, пов'язаних із виробництвом, експлуатацією, технічним обслуговуванням, ремонтом, утилізацією автомобілів, виробництвом та забезпеченням пально-мастильними та експлуатаційними матеріалами, експлуатацією та підтримкою дорожньо-транспортної мережі.

**Ключові слова:** автомобільний транспорт; шкідливий вплив автомобільного транспорту на довкілля; екологічність автомобіля; утилізація автомобілів.

Рис.: 1. Бібл.: 6.

**Актуальність теми дослідження.** У сфері народногосподарського комплексу однією з провідних галузей є транспорт. Він бере участь у створенні продукції та доставці її споживачам, здійснює зв'язок між різними галузями господарства, між регіонами та країнами. Розширення та удосконалення територіального поділу праці великою мірою залежить від рівня розвитку транспорту. Транспорт складається з окремих видів, таких як: залізничного, автомобільного, морського, річкового, трубопровідного, повітряного й ін. Вказані види транспорту взаємодіють між собою, утворюючи транспортну систему. Автомобільний транспорт – галузь транспорту, яка забезпечує задоволення потреб населення та суспільного виробництва в перевезеннях пасажирів та вантажів автомобільними транспортними засобами. Велика протяжність автомобільних доріг забезпечує можливість їх повсюдної експлуатації при значній перевізній здатності. Маневреність, мобільність, високі швидкості доставки вантажів і перевезення пасажирів, комфорт поїздки та інші позитивні якості автомобільного транспорту забезпечили йому підвищені темпи зростання, але водночас він має шкідливий вплив на довкілля.

**Постановка проблеми.** Поряд із перевагами, які забезпечує суспільству розвинута транспортна мережа, її прогрес так само супроводжується негативними наслідками – негативним впливом транспорту на навколишнє середовище. Автомобільний парк, є практично основним джерелом забруднення навколишнього середовища, а також одним із джерел, що створює високий рівень шуму й вібрацію. Екологічні збитки від експлуатації автотранспортних засобів зумовлені токсичними викидами. У багатьох великих містах на частку автотранспорту доводиться понад 70 % від загальної кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Будучи найбільшим споживачем природного палива, автотранспорт істотно впливає на збільшення концентрації в атмосфері вуглекислого газу і, тим самим, на процес глобального потепління клімату у світі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У роботі [1] обґрунтовано актуальність проблеми екологічної безпеки автомобільного транспорту, проаналізовано життєвий цикл автомобіля, вплив його експлуатації на довкілля, визначено напрями та заходи щодо підвищеної екологічної безпеки автомобільного транспорту.

Проблема забруднення атмосфери вихлопними газами моторного транспорту проаналізована в роботі [2]. Розглянуто питання впливу на стан атмосфери складу вихлопних газів різних видів моторних транспортних засобів та основні заходи й методи щодо зниження шкідливого впливу моторного транспорту на атмосферне повітря. Для очищення вихлопних газів моторної техніки запропоновано використовувати власне удосконалений метод осушування паливно-мастильних матеріалів, який полягав у тому, що замість генератора нейтральних газів запропоновано використовувати вихлопні гази моторної техніки, які заздалегідь очищуються від  $\text{CO}_2$  в каталізаторах очищення вихлопних газів.

Вплив автотранспортних засобів на довкілля в житлових масивах міст у взаємозв'язку з вулично-дорожньою сіткою розглядається в роботі [3]. Запропоновано враховувати транспортну густину автошляхів для моделювання руху автомобілів, що дає можливість більш точно визначати забруднення довкілля з врахуванням транспортно-експлуатаційних показників доріг.

Робота [4] присвячена проблемам утилізації автомобілів в Україні. Розглядається утилізація автомобілів як один із заходів збереження довкілля. Досліджено закордонний досвід переробки транспортних засобів на завершальному етапі життєвого циклу та шляхи його впровадження в Україні відповідно до прийнятого Верховною Радою України Закону «Про утилізацію транспортних засобів».

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Дослідження впливу автомобільного транспорту на довкілля та здоров'я людей є досить актуальною проблемою і розглядається в багатьох наукових працях [2; 3]. Але більшість досліджень присвячена забрудненню атмосферного повітря відпрацьованими газами, в той час як інші шкідливі фактори майже не враховуються.

Відомі результати роботи [4], де автори працювали над проблемою зменшення впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище за рахунок вирішення питання про утилізацію транспортних засобів в Україні. У цій статті ці результати доповнено.

**Мета статті.** Головною метою роботи є проведення дослідження шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище на етапах проектування, виробництва та експлуатації та розгляд заходів щодо підвищення екологічної безпеки.

**Виклад основного матеріалу.** Однією з найбільш важливих експлуатаційних властивостей автомобільного транспорту, що визначає його якість та безпечність, є екологічність. Міжнародні стандарти на системи якості вводять поняття так званої «петлі якості», що встановлює вимоги до продукції, процесів або послуг на всіх стадіях їх життєвого циклу (рис. 1), починаючи з проектування і закінчуючи утилізацією. Це повною мірою відноситься і до автомобільного транспорту.

Автомобільний транспорт треба розглядати в комплексі, як індустрію, пов'язану з виробництвом, технічним обслуговуванням і ремонтом, експлуатацією, утилізацією автомобілів, виробництвом паливно-мастильних та експлуатаційних матеріалів, будівництвом та обслуговуванням дорожньо-транспортної мережі.

Узагальнено можна сформулювати такі негативні впливи автомобілів на довкілля.

Перша група пов'язана з виробництвом автомобілів. На автомобілебудівних підприємствах джерелами викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря є технологічне обладнання й агрегати, що застосовуються у виробництві заготовок, у ковальсько-пресових, термічних, гальванічних, механоскладальних, зварювальних, лакофарбових і ливарних цехах [5]. Частка підприємств машинобудування в загальному обсязі викидів шкідливих речовин в атмосферу не перевищує 3 %. Передусім, це відхідні гази чавуно-

ливарного та сталеливарного виробництва. На 1 т чавуну припадає 10–12 кг пилу і 150 кг чадного газу, а на 1 т сталі, відповідно, 6–8 і 50 кг. Внаслідок роботи технологічного устаткування в атмосферу надходять масла, пари, аміак, ціаністий водень, аерозолі, флориди, металевий та абразивний пил, уайт-спірит, сірководень, двооксид сірки, оксиди азоту й інші шкідливі речовини. На підприємствах машинобудування накопичується значна кількість твердих відходів, зокрема: амортизаційний брухт, як результат заміни зношених деталей і модернізації обладнання; відходи від виробництва прокату; відходи лиття; відходи від механічної обробки заготовок на верстатах.

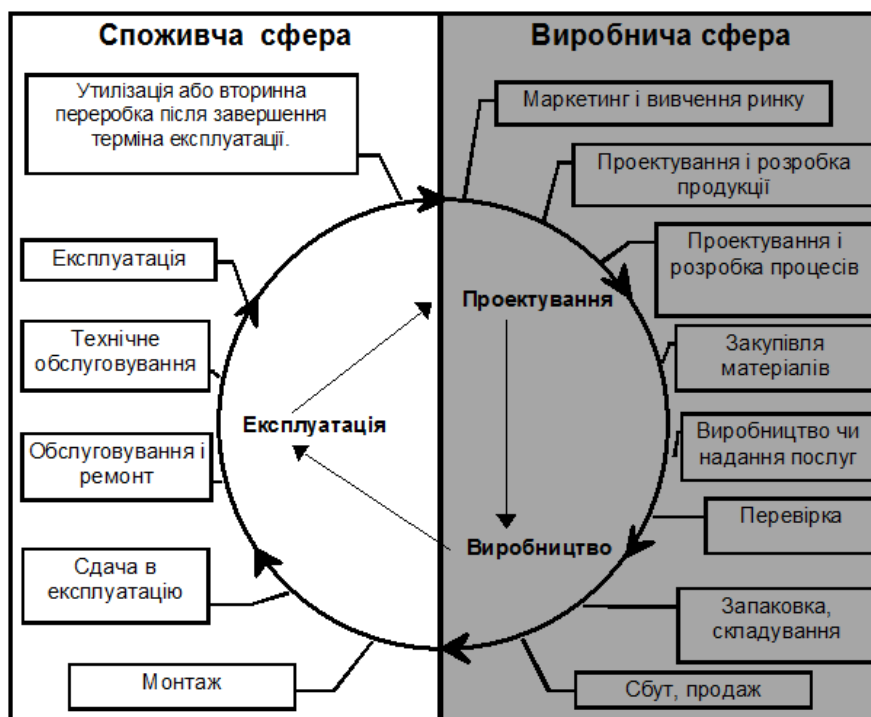


Рис. 1. Петля якості

Однією із причин забруднення навколишнього середовища підприємствами машинобудування є неочищені стічні води, що скидаються у водоймища й порушують біорівновагу. У складі стічних вод машинобудівних заводів переважають: кремнезем, оксиди заліза, алюмінію, кальцію, магнію (виробництво литва); мастила й окалина (прокатне виробництво); кальцинована сода, фосфат натрію, триетаноламін, металевий та абразивний пил, мінеральні мастила (механічне виробництво); ціаніди, сірчана та азотна кислоти, мідь, нікель, олово, хром, цинк (гальванічне й лакофарбове виробництво).

Використання металевих відходів у машинобудуванні сприяє скороченню енергоємності, трудомісткості й собівартості продукції. Ефективним засобом є утилізація відходів без переплавки з попереднім їх сортуванням. Для переробки складного за вмістом металобрухту особливе значення має застосування криогенної технології, що ґрунтується на фізичних властивостях вторинних металевих і неметалевих відходів із наступним їх охолодженням до дуже низьких температур. Найбільш прогресивною технологією переробки стружки під тиском є порошкова технологія, що дозволяє в багатьох випадках обійтися без лиття деталей. Тверді відходи ливарного виробництва залежно від вигляду та стану можна утилізувати також переплавою на основі технологічного процесу регенерації піску формувальних сумішей. Утилізації підлягають також тверді відходи полімерних матеріалів, гумотехнічні відходи й відходи деревини. Дедалі більшого значення набуває регенерація відпрацьованих мастил.

Витрати свіжої води на машинобудівних підприємствах у процесі знежирювання, травлення, гальванічного нанесення покриттів значно скорочуються завдяки застосуванню струминної, водоповітряної та протитечійно-каскадної систем. Також необхідним заходом зменшення екологодеструктивного впливу галузі є очищення вод, використаних у процесі виробництва. Машинобудівні підприємства використовують до 10 % від загальної кількості води, що споживає промисловість. Найбільше її використовують заводи з виробництва вантажних автомобілів (240 м<sup>3</sup> на одиницю продукції). При цьому середньорічні скиди стічних вод досягають 180 м<sup>3</sup> на одиницю продукції. Серед інших галузей машинобудування ці показники такі: прецизійне верстатобудування – 90 і 55 м<sup>3</sup>; компресорне, холодильне й кисневе машинобудування – 66 і 59; важке верстатобудування – 59 і 45; підприємства з виробництва підшипників – 55 і 48; заводи з виробництва різальних інструментів – 45 і 26; ливарні заводи – 17 і 9 м<sup>3</sup>. Отже, головними резервами для зменшення шкідливого впливу в цій групі є вдосконалення наявних технологій, зменшення енергоємності та раціональне використання ресурсно-сировинної бази.

Друга група зумовлена експлуатацією автомобілів. Насамперед це виділення шкідливих вихлопних газів, витрата паливно-мастильних та експлуатаційних матеріалів, шумове забруднення. Аналіз заходів із зниження токсичності відпрацьованих газів автомобілів дозволяє виділити такі основні напрями [5]:

**1. Використання нових типів силового устаткування з мінімальним викидом шкідливих речовин.**

**2. Заміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів.** Вдосконалення конструкції і робочих процесів бензинових двигунів спрямоване на підвищення стійкості займання і швидкості згоряння збіднених пально-повітряних сумішей, які забезпечують низьку токсичність відпрацьованих газів. Автомобіль стає екологічно набагато «чистішим» у разі застосування електронних систем управління, які оптимізують роботу двигунів, гальмівних систем тощо.

**3. Застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів.** Для автомобілів із бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрібної дії. Для автомобілів із дизелями застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі.

**4. Використання альтернативного або зміна характеристик традиційного пального.** До перспективного пального зі зниженим рівнем токсичності вихлопних газів відносять водень, етанол, метанол, стиснений природний і зріджений нафтовий газ, неетильовані високооктанові бензини. Зниження рівня впливу на водні ресурси автомобільного транспорту пов'язане з організацією оборотного водопостачання у процесах миття автомобілів. Враховуючи невисокі вимоги до складу води, що подається на мийку, доцільним є її очищення після використання механічними (проціджування, відстоювання) та фізико-хімічними (флотація, використання коагулянтів, адсорбентів тощо) методами. Зниження рівня накопичення твердих відходів від експлуатації автомобіля ґрунтується на застосуванні різних способів утилізації відпрацьованих шин. Особливо істотним є негативний вплив автотранспорту в середніх і великих містах, де концентрація цього виду транспортних засобів найбільша, що становить суттєву проблему для населення таких міст, насамперед для тієї його частини, що проживає в житлових будинках чи житлових масивах, розташованих поблизу великих транспортних артерій, перехресть, місць паркування, гаражів тощо. Перспективу поступового вирішення цієї проблеми повинно дати запровадження підвищених стандартів та вимог до екологічної безпеки автомобільного транспорту, стимулювання використання найменш шкідливих для довкілля видів палива, додержання вимог щодо заборони розташування місць скупчення автотранспорту в безпосередній близькості до зон проживання людей. Крім то-

го, рівень негативного впливу на довкілля значною мірою визначається правильною організацією руху автотранспорту. Зокрема, найбільший викид шкідливих речовин відбувається при гальмуванні, розгоні й додатковому маневруванні автомобілів. У зв'язку з цим створення дорожніх «розв'язок», правильна установка світлофорів, регулювання руху транспорту за принципом «зеленої хвилі» суттєво скорочує потрапляння в атмосферу забруднюючих речовин, а також сприяє збереженню транспорту. Засобами зменшення викидів від автотранспорту можуть стати технічні, технологічні та організаційні заходи впливу для покращення стану атмосферного повітря, а саме:

- здійснення постійного контролю за якістю нафтопродуктів, які реалізуються шляхом оптової та роздрібною торгівлі, поступове переведення автомобілів на альтернативні види пального;

- перехід пасажирського транспорту на екологічно найбільш «чистий» вид транспорту – електротранспорт;

- виведення потоків транзитного транспорту за межі населених пунктів, скорочення кількості автостоянок та паркувальних майданчиків у центрах міст, густозаселених житлових масивах та місцях масового відпочинку населення;

- оснащення автомобілів нейтралізаторами;

- впровадження практики європейських країн щодо введення податку на використання автомобілів із великим вмістом забруднюючих речовин у відпрацьованих газах одночасно з поступовим виведенням таких автомобілів із експлуатації. Водночас не менш важливим завданням є вирішення питання розширення доріг з якісно поліпшеним покриттям, збільшення кількості метанових заправок, активізація робіт із переведення автотранспорту на використання природного газу й біопалива тощо.

Третя група пов'язана з автомобільними шляхами. Автомобільна дорога, як інженерна споруда, прокладена на місцевості, спричиняє такі негативні впливи на навколишнє середовище.

*Вилучення місцевих природних ресурсів.* Відчуження земель під автомобільні дороги, АЗС, зупинки, сервісні та ремонтні підприємства. В Україні налічується близько 170 тис. км. Доріг загального користування та близько 150 тис. км. Доріг місцевого значення без врахування вулиць міст населених пунктів. На будівництво 1 км сучасної автомагістралі потрібно до 10-12 га площі. Крім цього, додаткові площі необхідні для технологічних цілей: складів зберігання будівельних матеріалів, місць стоянок, тимчасових споруд, розміщення знятого з дороги ґрунту. Великі площі займають також транспортні розв'язки до 1,5 га при перетині двосмугових доріг та до 35 га при перетині шестисмугових доріг.

Зняття родючого шару ґрунту, добування піску, кам'яних матеріалів.

*Зміна рельєфу місцевості.* Облаштування насипів та виїмок, утворення глибоких кар'єрів після видобування ґрунту, насипання відвалів ґрунту.

*Гідротехнічні роботи.* Осушування заболоченої місцевості та влаштування насипів на болотах, зміна стоку поверхневих вод та русел водотоків.

*Технологічні забруднення.* Використання будівельних матеріалів призводить до забруднення прилеглої території токсичними речовинами. Використання протижелезних сумішей пригнічує природну рослинність, забруднює водойми та водотоки.

*Порушення нормального функціонування екосистем.* При перетині штучних споруд змінюється середня швидкість вітрів. Дороги перешкоджають шляхам міграції тварин. Мостові переходи переформовують берегову лінію, змінюють поперечний переріз течії, внаслідок чого порушується гідравлічний режим потоку, з'являються розмиви, можуть бути знищені місця нересту риб та їх зимувальні ями.

*Автодороги є джерелом утворення пилу.* Під час руху стирається дорожнє покриття і автомобільні шини. До цього додається також бруд з ґрунту, нанесений на проїзну час-

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

тину, тому утворюється пил, який вітер може переносити на відстань до сотень кілометрів. Склад пилу та його кількість залежать від матеріалу дорожнього покриття. Гравієві дороги утворюють пил переважно з діоксиду кремнію, ґрунтові – на 90 % з кварцевих частинок, на дорогах з асфальтобетонним покриттям до складу пилу додатково входять продукти зношування, що містять бітум. Пил також створює передумови для виникнення дорожньо-транспортних пригод під час дощу, оскільки зменшується коефіцієнт зчеплення шин з опорною поверхнею. Пил осідає також на сільськогосподарські культури, висаджені поблизу дороги, тому вони накопичують шкідливі речовини.

Четверта група поєднує проблеми утилізації автомобілів, що відпрацювали свій термін, шин, акумуляторів, регенерації оливо та інших технологічних рідин. Нині автомобільна транспортна система України налічує більше 9,2 млн транспортних засобів, серед яких легкових автомобілів – 6,9 млн, вантажних – 1,3 млн, автобусів – 250 тис, мототранспорту – більше 840 тис. Їх середній вік становить близько 16 років. У 2018 р. ринок бувших у споживанні автомобілів утрічі перевищував продаж нових авто. Тільки в грудні 2018 р. українці імпортували рекордну кількість так званих «євроблях» – 22 тис., на що вплинуло дві причини – закінчення терміну дії пільгового закону про розмитнення, а також початок дії з 26 листопада 2018 р. нового закону, що легалізує в Україні «єробляхи». Понад 60 % завезених легкових автомобілів старші 8 років, а близько 27 % автомобілів старше 30 років.

У результаті тривалої експлуатації фізичні й хімічні процеси, що відбуваються в автомобілі, призводять до зносу його основних вузлів і механізмів, збільшення кількості шкідливих викидів в атмосферу, порушення регулювань, збільшення кількості неполадок та погіршення технічного стану. Щороку в Україні відбувається до 20 % ДТП через несправний технічний стан транспортних засобів через зниження коефіцієнта безпеки автомобіля  $K_{ба}$ , який для нового автомобіля становить 1,0, для п'ятирічного 0,7...0,8, а десятирічного – 0,4...0,5. Тому слід виводити з експлуатації автомобілі з тривалим терміном експлуатації.

Рада Європейського Союзу у 1997 році прийняла Директиву 97/С 337/02 «Транспортні засоби, що вийшли з експлуатації». У лютому 1999 року в цю Директиву були внесені поправки, за якими автомобілі починаючи з 01.01.2005 р. повинні утилізуватися як мінімум на 85 % по масі шляхом повторного використання окремих вузлів і деталей, рециркулювання матеріалів, або спалюванням відходів із використанням теплової енергії. З 01.01.2015 р. частка утилізації по масі повинна становити як мінімум 95 %.

Згідно з директиви всі витрати, пов'язані з утилізацією старих автомобілів, лягають на автовиробників. Ті, у свою чергу, закладають витрати на утилізацію у вартість нових авто.

У деяких країнах (Росія) встановлено на законодавчому рівні окремі тарифи за транспортування, зберігання та утилізацію автомобільного металобрухту.

У США утилізація зношених транспортних засобів є бізнесом з оборотом понад 8 млрд доларів.

В Україні Закон «Про утилізацію транспортних засобів» було прийнято Верховною Радою України в 2013 році. Цей Закон визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної з утилізацією транспортних засобів на території України з метою забезпечення екологічної безпеки, охорони навколишнього природного середовища, життя та здоров'я громадян [6]. Для реалізації цього Закону ввели екологічний збір на імпортовані автомобілі. Залежно від об'єму двигуна податок становив від 4,7 до 30 тис. гривень. Але у 2014 році під впливом автомобілістів і представників бізнесу збір відмінили, а Закон так і не набув чинності. Фахівці вважають, що цей Закон має недоліки. У ньому не вказано, які машини підлягають утилізації. Ні вимог до віку транспортного засобу, ні до технічного стану не прописано, тому вийшло, що утилізація – справа добровільна і власники не поспішили здавати свої автомобілі на переробку. Мережа утилізаційних закладів так і не запрацювала. Цей Закон не стимулює здавати ав-

томобіль на утилізацію на відміну від країн Євросоюзу. Наприклад, у Франції передбачено великі штрафи, якщо власник не здає автомобіль в утилізацію після закінчення терміну експлуатації. У Норвегії при купівлі нового авто закладений утилізаційний збір, який повертається при здачі авто в утилізацію. Тому українці в кращому випадку розбирають автомобілі на деталі, частину з яких продають, а іншу здають у пункти приймання металолому, або взагалі кидають автомобілі ржавити на подвір'ї.

Для покращення ситуації з утилізацією автомобілів, спираючись на світовий досвід, необхідно внести зміни до Закону України «Про утилізацію транспортних засобів», де:

- передбачити великі штрафи для автовласників, якщо вони не здають автомобіль в утилізацію після завершення терміну експлуатації та за кинуті автомобілі;
- закласти в ціну нового та імпортованого авто утилізаційний збір;
- встановити податок на автомобілі залежно від віку автомобіля;
- посилити штрафні санкції за викиди понад норму шкідливих речовин в атмосферу;
- забезпечити стабільну державну фінансову підтримку заходів з утилізації.

**Висновки відповідно до статті.** Вплив автомобільного транспорту на екологічну ситуацію в нашій країні досяг критичної межі – показники забруднення атмосферного повітря і довкілля перевищують допустимі показники міжнародних норм і стандартів. Тому проблема зменшення негативного впливу на довкілля автомобільного транспорту на всіх стадіях його життєвого циклу є актуальною. В роботі проаналізовано вплив різних чинників на забруднення автомобільним транспортом довкілля та запропоновані шляхи вирішення цієї проблеми.

#### Список використаних джерел

1. Русіло П. О., Костюк В. В., Афонін В. М. Вплив на довкілля автомобільного транспорту на всіх стадіях його життєвого циклу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.3. С. 85–89.
2. Трофімов І. Л. Зниження шкідливого впливу викидів моторного транспорту на стан атмосферного повітря. *Наукоємні технології*. 2014. № 3 (23). С. 364–369.
3. Васюкіна І. В. Аналіз впливу автотранспортних засобів на навколишнє середовище в селітебних зонах міст. *Екологічна безпека*. 2009. № 4 (8). С. 16–19.
4. Венжега В. І., Рудик А. В., Пасов Г. В. Особливості утилізації автомобілів відповідно до Закону України «Про утилізацію транспортних засобів». *Технічні науки та технології: науковий журнал*. 2016. № 3(5). С. 51–57.
5. Чернігівська обласна державна адміністрація. Департамент екології та природних ресурсів. Доповідь про стан природного середовища в Чернігівській області за 2016 рік.
6. Про утилізацію транспортних засобів: Закон України від 4 липня 2013 р. № 421-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/421-18>.

#### References

1. Rusilo, P. O., Kostyuk, V. V., Afonin, V. M. (2008). Vplyv na dovkillia avtomobilnoho transportu na vsikh stadiyakh yoho zhyttievoho tsyклу [Impact on the environment of road transport at all stages of its life cycle]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy – Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine*, 18.3, 85–89 [in Ukrainian].
2. Trofimov, I. L. (2014). Znyzhennia shkidlyvoho vplyvu vykydiv motornoho transportu na stan atmosferного povitria [Reducing the harmful effects of motor vehicle emissions on the atmosphere]. *Naukoiemni tekhnolohii – Technology-intensive*, 3 (23), 364–369 [in Ukrainian].
3. Vaskina, I. V. (2009). Analiz vplyvu avtotransportnykh zasobiv na navkolyshnie seredovysheche v selitebnykh zonakh mist [Analysis of the impact of vehicles on the environment in urban areas]. *Ekolohichna bezpeka – Environmental safety*, 4, 16–19 [in Ukrainian].
4. Venzheha, V. I., Rudyk, A. V., Pasov, G. V. (2016). Osoblyvosti utylizatsii avtomobiliv vidpovidno do Zakonu Ukrainy «Pro utylizatsiiu transportnykh zasobiv» [Features of recycling of cars in accordance with the Law of Ukraine «On Recycling of Vehicles»]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii – Technical Sciences and Technologies*, 3(5), 51–57 [in Ukrainian].

## TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

5. Chernihivska oblasna derzhavna administratsiia. Departament ekolohii ta pryrodnykh resursiv (2016). *Dopovid pro stan pryrodnoho seredovyschcha v Chernihivskii oblasti za 2016 rik* [Report on the state of the natural environment in the Chernihiv region for 2016] [in Ukrainian].

6. Pro utylizatsiiu transportnykh zasobiv [On Recycling of Vehicles]. № 421-VII (on July 4, 2013).

UDC 629.113

*Volodymyr Venzhega, Hennadij Pasov*

**DECREASING OF THE MOTOR VEHICLE EFFECT ON THE ENVIRONMENT**

**Urgency of the research.** Road transport is a part of the developed transport system of Ukraine. However, along with the many benefits of road transport, it has a detrimental effect on the environment.

**Target setting.** One of the main requirements for road transport is to ensure the safe transportation of passengers and goods at minimal cost with the least environmental damage.

**Actual scientific researches and issues analysis.** Many works of scientists are devoted to the influence of road transport on environmental pollution. The research results are reported in scientific journals, textbooks, and ecological textbooks, but in most cases they are fragmentary and do not cover the whole issue.

**Uninvestigated parts of general matters defining.** Consider road transport in the complex, as an industry associated with the production, maintenance and repair of cars, their operation, production of fuel and lubricants, with the development and operation of the road transport network, etc.

**The research objective.** Conduct an analysis of the factors and propose a system of measures to minimize the harmful effects of road transport on the environment throughout the life cycle of the vehicle.

**The statement of basic materials.** The transport complex is one of the most powerful sources of environmental pollution. Road transport is one of the main pollutants of atmospheric air, reservoirs and soil. There is degradation and loss of ecosystems under the influence of transport pollution, which is particularly intense in urban areas. The problem of recycling and processing of waste arising during the operation of vehicles, including after the end of their service life, is acute. In addition, transport is a major source of noise in cities and a source of heat pollution.

**Conclusions.** The complex approach to solving the problem of reducing the impact of road transport on the environment is implemented in the work by taking full account of all harmful factors related to the production, operation, maintenance, repair, disposal of cars, production and provision of fuel and lubricants and operational materials, operation and maintenance of the road transport network.

**Keywords:** road transport; harmful effect of road transport on the environment; environmental friendliness of the car; recycling of cars.

Fig.: 1. References: 6.

**Венжега Володимир Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Venzhega Volodymyr** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobile Transport and Sectoral Machine Building, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenka Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** venzhegavi@ukr.net

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0002-8857-349X>

**ResearcherID:** H-3560-2014

**Пасов Геннадій Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобільного транспорту та галузевого машинобудування, Чернігівський національний технологічний університет (вул. Шевченка, 95, м. Чернігів, 14035, Україна).

**Pasov Hennadij** – PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automobile Transport and Sectoral Machine Building, Chernihiv National University of Technology (95 Shevchenko Str., 14035 Chernihiv, Ukraine).

**E-mail:** genapasov@gmail.com

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-7248-9085>

**ResearcherID:** H-4455-2014