

II туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за напрямом «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КОМПЛЕКСУ «АВТОМОБІЛЬ – НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ», спеціальність «Автомобільний транспорт»,



Міністерство освіти і науки України

**Харківський національний автомобільно-дорожній
університет**

Кафедра ЕКОЛОГІЇ

**З Б І Р К А
М А Т Е Р І А Л І В**

наукових робіт

**II туру Всеукраїнського конкурсу студентських
наукових робіт за напрямом «ЕКОЛОГІЧНА
БЕЗПЕКА КОМПЛЕКСУ «АВТОМОБІЛЬ –
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»,
спеціальність «Автомобільний транспорт»,**

2020-2021 н.р.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Внукова Наталія Володимирівна	д.т.н., професор, завідувач кафедри екології (Харківський національний автомобільно-дорожній університет)
Гриценко Анатолій Володимирович	д.геогр.н., професор, директор Науково-дослідної установи (Український науково-дослідний інститут екологічних проблем)
Сафранов Тамерлан Абісалович	д.г.-м.н., професор, завідувач кафедри екології та охорони довкілля (Одеський державний екологічний університет)
Мальований Мирослав Степанович	д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та збалансованого природокористування (Національний університет «Львівська політехніка»)
Пляцук Леонід Дмитрович	д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної екології (Сумський державний університет)
Соловей Віктор Васильович	д.т.н., професор, провідний науковий співробітник відділу водневої енергетики (Інститут проблем машинобудування Національної академії наук України імені А.М. Підгорного)
Хрутьба Вікторія Олександрівна	д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та безпеки життєдіяльності (Національний транспортний університет)
Шмандій Володимир Михайлович	д.т.н., професор, завідувач кафедри екологічної безпеки та організації природокористування (Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського)
Крусір Галина Всеволодівна	д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій (Одеська національна академія харчових технологій)
Пономаренко Роман Володимирович	д.т.н., ст.наук.співр., заступник начальника кафедри пожежної та рятувальної підготовки (Національний університет цивільного захисту України)
Степова Оолена Валеріївна	д.т.н., доцент, завідувач кафедри прикладної екології та природокористування (Національний технічний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)
Желновач Ганна Миколаївна	к.т.н., доцент кафедри екології (Харківський національний автомобільно-дорожній університет)

ПРИЧИНИ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ М. ПОЛТАВА

*Автори – Вдовиченко В.А.¹, Глод А.В.²,
Наукові керівники – Степова О.В.¹, доцент, докт. техн. наук,
Чугай. А.В.², доцент докт. техн. наук,
¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка»
²Одеський державний екологічний університет
viktoria.vdovichenko.fcsd@gmail.com*

Визначення пріоритетних проблем виникнення шумового забруднення вирішено здійснити на основі попередніх досліджень інтенсивності руху, складу транспортних засобів та заміряних рівнів звуку вулично-дорожньої мережі центру міста Полтава. Дані щодо розподілу транспорту за категоріями були взяті на основі досліджень проведених в 2019 році. Відповідно розроблено карту шуму вулиць центральної частини міста Полтава.

Проведені дослідження стосувалися 15 вулиць центральної частини м. Полтава, які в свою чергу було розділено на 31 ділянку дороги. Рівні шуму від транспортних потоків вимірювалися згідно ГОСТ 20444-85 Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики.

За попередніми дослідженнями було виявлено, що найбільша інтенсивність руху зафіксована на ділянках: 1, 22, 24, де кількість транспорту на добу перевищувала 12000 авто, оскільки дані відрізки входять до головних шляхів сполучення трьох районів міста Полтава.

Наступним етапом проведених досліджень стало проведення замірів шумового навантаження на окремих ділянках доріг та побудова карти акустичного середовища на основі експериментальних досліджень центральної частини м. Полтава.

Як показали, результати проведених досліджень показників шуму, що створюється двигунами автомобілів під час руху на різних ділянках дороги центральної частини міста Полтава в робочі дні показали високий рівень шуму на окремих ділянках вулиць і безпосередньо в районі перехресть. До ділянок з найбільш насиченим рухом громадського транспорту належать ділянки: 1, 2, 4, 6-12, 21, 22, 24. Оскільки через дані відрізки дороги проходять найбільш поширені маршрути громадського транспорту. Автопарк громадського транспорту має у своєму складі застарілі марки автобусів та маршрутних таксі, що не відповідають сучасним стандартам розвинених країн. Що свою чергу спричинює збільшення акустичного навантаження на центральні вулиці міста.

Так, в районі вул. Соборності (1) під час двостороннього руху транспорту показники шуму становили 79,2 дБА $\pm$ 2,4. Особливістю цієї дороги є те, що нею проїжджає громадський транспорт, значна кількість вантажних та легкових автомобілів. До того ж на даній ділянці була

відмічена найвища інтенсивність руху транспорту, що підтверджує визначений найвищий показник рівня шуму. Умовно визначені відрізки дороги по вул. Соборності (2, 4, 6-11) розташовані довкола Корпусного саду, тому з одного боку дороги висаджений зелений парковий масив, а з іншого боку на відстані 10м знаходить забудова з поодиноким висадженими деревами. Оскільки дана ділянка має односторонній рух по кільцю, ширина дороги дорівнює 15м, тому у транспорту немає можливості для розгону. Однак шум на даній дорозі розподілено нерівномірно. Так на ділянках 8 і 9, цього шляху показники шуму були вищими 75,8дБА+/-1,9 та 75,1дБА+/-1, ніж на ділянках 2, 4, 6, 7, 10, 11, це пояснюється тим, що біля ділянок 8 та 9 розташовані громадські зупинки, перед якими громадський транспорт здійснює гальмування, зупинку і початок руху.

Показники шуму по вул. Європейській, а саме на ділянках №21 та №22, виявилися достатньо високими 78,1дБА+/-2,1 та 74,6дБА+/-2,3. Інтенсивність руху на цих ділянках становила відповідно 890 та 1062 авто/год. Серед засобів транспорту було відмічено велику кількість автобусів, легко та середньо вантажного транспорту. На ділянці 22 дорога складається з шести полос, а ділянка 21 – чотири полоси. На обох ділянках присутні зупинки громадського транспорту та світлофори на перехрестях, транспорт здійснює гальмування, зупинку і початок руху. Найбільший рівень шуму автомобілі створюють саме при розгоні.

Дорога по вул. Небесної сотні (24) відзначається високим рівнем шуму – 78,9дБА+/-1,3. Особливістю цієї ділянки дороги є те, що на ній постійно виникають затори автотранспортних засобів перед світлофором, на перехресті з вул. Європейською. З протилежного кінця дороги з обох сторін дороги розташовані зупинки громадського транспорту перед якими громадський транспорт здійснює гальмування, зупинку і початок руху. Вищі показники шуму були відмічені під час початку руху за зупинкою та в місці затору перед світлофором. Ділянка також характеризується близько розташованою забудовою, рідко висадженими деревами, інтенсивним рухом транспорту, в тому числі наявністю громадського, легко та середньо вантажного транспорту.

Таким чином, акустичне навантаження, що створюється транспортними потоками міста, знаходиться в межах акустичної області звукового сприйняття людини, але має суттєвий вплив на організм людини, оскільки подекуди навіть перевищує максимальний нормативний рівень у 70 дБА. Виходячи з результатів досліджень, необхідно вживати заходів щодо зменшення акустичного навантаження на селитебні райони міста, які прилягають до автомагістралей, зокрема на досліджених ділянках, оскільки тут сконцентрована велика кількість житлових будинків, громадських приміщень, офісних будівель.

ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІСЬКОГО АВТОБУСА ВИКОРИСТАННЯМ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ

*Автори – Вдовиченко Д.О., Шевцов С.О.,
Науковий керівник – Самойленко І.О., ст.викл., канд. техн. наук,
Херсонська філія національного університету кораблебудування
Kbnuos@gmail.com*

Найбільш економічними і екологічно чистими є пропульсивні гібридні установки з водневими паливними елементами. ККД паливних елементів складає близько 80 %. Вважається, що в поєднанні з рекуперацією енергії гальмування ККД такого ГСУ може бути підвищений до 90 %, тобто майже в три рази в порівнянні з ДВЗ. З огляду на безмежні запаси водню в конверсії і екологічність процесу, перехід на водневу енергію, в тому числі й на транспорті, розглядається як один з найбільш реалістичних способів різко скоротити споживання рідких вуглеводневих палив і поліпшити стан довкілля.

В умовах України пропонується використовувати автобус вітчизняного виробництва. Серед декількох варіантів обрано використовувати автобус українського виробництва «Богдан А201», як один з найрозповсюдженіших в Україні. «Богдан А201» був представлений корпорацією Богдан 17 травня 2011 р. в Тернополі. Автобус А201 прийшов на зміну «Bogdan A092». Автобус має несучий кузов.

Новий автобус побудований на шасі Hyundai HD78 і має переднє розташування двигуна. Дизельних двигунів два, один об'ємом 3,9 л розвиває 105 кВт і відповідає нормам Євро-3, ще 3,9 л розвивають 110 кВт і відповідає стандартам Євро-4. «Богдан А201» має довжину 7880 мм і вагу 5 т.

Моделльний ряд А201 має міську та міжміську модифікації, а також варіант для перевезення школярів.

Із метою здешевлення будівництва версія «Богдан А221» була представлена на шасі індійської компанії "Ashok Leyland" з двигунами Євро-3, Євро-4 і Євро-5. Зазначений автобус збільшився в розмірах, а міські версії отримали двостулкові задні двері.

Технічна швидкість руху автобуса за маршрутом неоднакова на різних ділянках шляху. Середня технічна швидкість руху міського автобуса за маршрутом становить 20 км/год. На підставі даних наведено графік зміни технічної швидкості руху автобуса на різних ділянках маршруту.

Враховуючи гістограми руху обраного транспортного засобу по магістрально-міському циклу 75 % часу автобус рухається зі швидкістю, що не перевищує 30 км/годину. Для даного транспортного засобу доцільно використовувати гібридну силову установку, проте замість типової акумуляторної батареї використовувати комплекс з батареї малої потужності (до 15 кВт) та водневого металогібридного паливного елемента потужністю до 150 кВт.

Пропонується використовувати саме гібридну силову установку, оскільки в умовах України вона виглядає більш надійно та може забезпечити курсування автобуса повний робочий день без додаткових заправлень.

У результаті математичного моделювання отримано, що при застосуванні металогібридного матеріалу $\text{LaNi}_{4,5}\text{Al}_{0,5}$ для діапазону діаметра капсул 0,01...0,10 м при використанні шести капсул довжина становить 0,35...35,37 м, при використанні чотирьох капсул – 0,5...40 м відповідно. При цьому маса донець для шести капсул знаходиться в діапазоні 0,072...9,022 кг для шести капсул, і 0,080...9,500 для чотирьох капсул відповідно.

У прийнятому алгоритмі розрахунку спостерігається лінійна залежність товщини стінки в залежності від прийнятого діаметра капсул, при цьому товщина стінки капсули для зазначеного діапазону діаметра однієї капсули становить 1,39...13,31 мм.

Проведені розрахунки металогібридного акумулятора дозволили визначити параметри пристрою для наведеного двигуна. Рациональне співвідношення параметрів визначається використанням шестикапсульної конструкції з діаметром капсул 53 мм, довжиною капсул 1,0 м, при цьому товщина стінок кожної капсули склала 5 мм для тиску 15 МПа (робочий тиск при цьому становить 0,6...0,7 МПа), товщина донець 7 мм.

Висновки

1. З огляду на сучасні тенденції і темпи розвитку водневої енергетики, водень є найбільш перспективним видом альтернативного палива. Використання водневих паливних елементів в автобусах і вантажних автомобілях є перспективним напрямком з точки зору економіки та екології, оскільки робота паливних елементів не забруднює довкілля і не сприяє утворенню парникових газів. При виробництві водню електролізом при «роботі» нічного тарифу вартість 1 кг виробленого водню складе близько 20 грн., а виробництво буде доцільним навантаженням на електромережу в години пік.

2. Рациональне співвідношення параметрів досягається при використанні шестикапсульної конструкції з діаметром капсул 53 мм, довжиною капсул 1,0 м, при цьому товщина стінок кожної капсули склала 5 мм, товщина донець 7 мм.

3. Розроблена математична модель металогібридного акумулятора водню дозволяє визначити його конструкційні параметри для енергетичних установок різного типу.

4. При використанні даного енергетичного комплексу відбувається значне зниження питомих викидів NO_x , CO і CH у зв'язку зі зміною навантаження двигуна внутрішнього згоряння.

5. Враховуючи тарифну сітку постачальників електричної енергії при виробництві водню вночі за тризонним тарифом, можна зменшити вартість отримання водню на 50...70 %. Дана технологія дозволяє скоротити викиди NO_x , CO і CH на 30...50 %, зменшити витрату палива на 12...22 % та покращити економічні характеристики пропульсивного комплексу.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВИГУНА RENAULT 2.5 DCI У ПРОЦЕСІ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА

*Автор – Андрусак В.М.,
Науковий керівник – Войцехівська Т.Й., асист.,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
andrusiak2809@gmail.com*

За оцінками експертів, найбільш прийнятним альтернативним паливом для дизельних двигунів в Україні є рослинні олії, особливо ріпакова, і їхні похідні.

Біодизель – це екологічно чистий вид палива, альтернативний нафті, що отримують з рослинних масел і використовуваний для заміни дизельного палива. Головна перевага біодизеля – це те, що його виробляють з ресурсів, які швидко відновлюються (запаси нафти, наприклад, практично невідновні).

Для дослідження показників роботи двигуна на дизельному та біодизельному паливі проведемо розрахунок робочого процесу двигуна Renault 2.5 DCI при його роботі на цих видах палива.

Для проведення теплового розрахунку двигуна використано методику. Тепловий розрахунок проведений для режиму часткового навантаження. Потужність двигуна $N_e=99$ кВт, при частоті обертання $n=4600$ об/хв. Усі розрахунки виконувались за допомогою ЕОМ та програмного комплексу Дизель-РК. У результаті розрахунків побудовано характеристики двигуна Renault 2.5 DCI (рис.1–4) при його роботі на біодизельному та дизельному паливі.

В цілому, використання біодизельного палива у сумішах з товарним ДП негативно не вплине на основні техніко-економічні показники роботи двигуна Renault 2.5 DCI.

Використання біодизельного палива В100 призведе до зниження крутного моменту двигуна 31,5%, що погіршить динаміки розгону, знизить швидкість набору обертів двигуна та збільшить час розгону автомобіля. Потужність двигуна знизиться до 36,4 %, що вплине на ефективність перетворення теплової енергії у двигуні на механічну роботу та збільшить витрату палива. Діаметр крапель палива зростає до 13,5 %, проте знаходиться в межах допустимого, що суттєво не вплине на якість сумішоутворення.

Зниження індикаторного тиску у процесі використання біодизельного палива В100 до 24,6 % призведе до зниження ККД двигуна. Використання біодизельного палива В100 на двигуні Renault 2.5 DCI призводить до зростання коефіцієнта наповнення на 7,1 % та зниження коефіцієнта залишкових газів γ_r на 8,8 %, що покращить наповнення циліндрів.

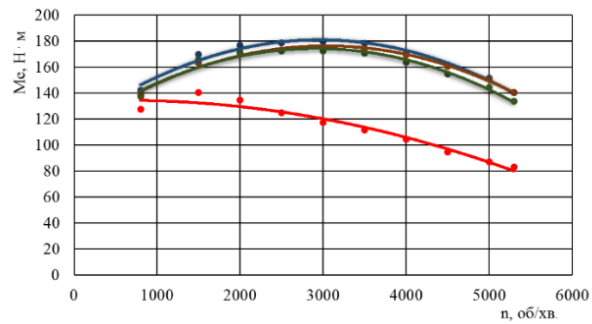


Рисунок 1 – Зміна крутного моменту двигуна Renault 2.5 DCI в залежності від типу пального

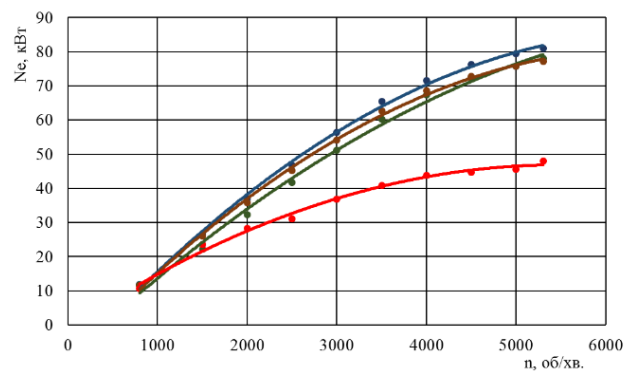


Рисунок 2 – Зміна потужності двигуна Renault 2.5 DCI в залежності від типу пального

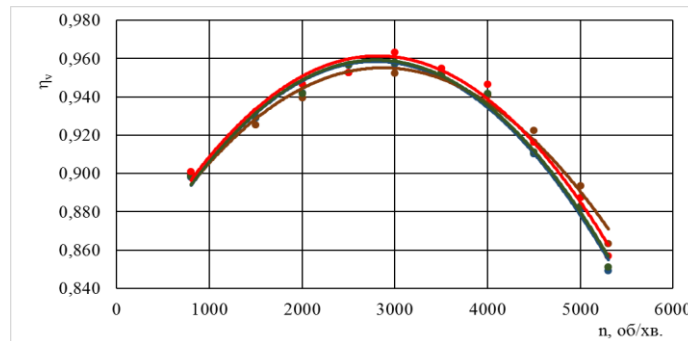


Рисунок 3 – Залежність коефіцієнта наповнення циліндрів двигуна Renault 2.5 DCI в залежності від типу пального

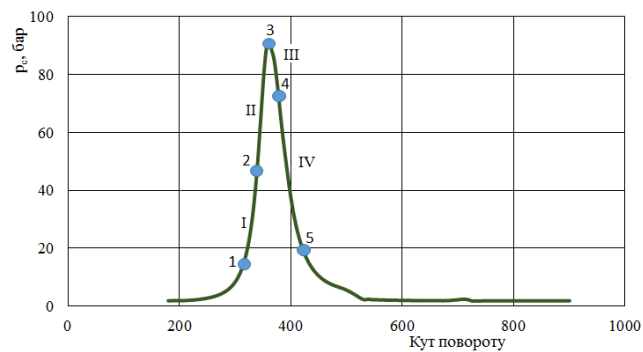


Рисунок 4 – Розгорнута індикаторна діаграма дизельного двигуна Renault 2.5 DCI

Одним із шляхів наближення параметрів упорскування біодизельного палива до традиційного дизельного палива є його підігрів. За рахунок цього зменшується густина, в'язкість та коефіцієнт поверхневого натягу. Температура, до якої потрібно підігрівати біопаливо по теоретичним розрахункам знаходиться в межах від 55 до 75 °С.

Покращення показників техногенної безпеки дизельного двигуна засвідчується зменшенням димності відпрацьованих газів у межах від 5 до 16% при роботі двигуна на біопаливі у порівнянні з традиційним дизельним паливом.

Отже, потенціал подальшого покращення роботи дизельного двигуна полягає у підігрів біодизельного палива перед упорскуванням до 73 °С. Це дає змогу підвищити ККД двигуна і зменшити шкідливі викиди.

ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

*Автори – Мелешко Н.І., Арташ М.С.,
Науковий керівник – Барабаш О.В., доцент., канд. біол. наук,
Національний транспортний університет
tobaskys@gmail.com*

Зелені насадження, які входять до складу сучасного міста, є важливим елементом для створення середовища, яке забезпечує сприятливі та зручні мікрокліматичні і санітарні умови для проживання людини. Велика роль належить рослинам вулиць міста, які, як правило, зростають біля автодорожнього полотна. Найбільш простим і доступним для використання прийомом оцінки стану довкілля є визначення величини флуктуаційної асиметрії білатеральних морфологічних ознак деревних насаджень.

Для оцінювання якості навколишнього середовища було проведено дослідження стабільності розвитку листкових пластинок *Tilia cordata* на території Шевченківського та Печерського адміністративно-територіальних районів м. Києва, а також у м. Біла Церква.

Встановлено, що біля метро Дорогожичі та на проспекті Перемоги Шевченківського району м. Києва спостерігається видимий несприятливий антропогенний вплив на стан навколишнього середовища. Такі результати є наслідком як інтенсивного руху автомобілів і постійних автомобільних заторів на цих ділянках, так і діяльністю промислового комплексу та об'єктів будівництва, які є характерними для Шевченківського району.

Оцінка стабільності розвитку деревних насаджень Печерського району, зокрема тих, що зростають по вул. Омеляновича-Павленка показала, що на цій території дослідження несприятливий антропогенний вплив відсутній. Стан

рослинних організмів (вул. М. Бойчука) за величиною інтегрального показника флуктуаційної асиметрії оцінено в II бали, що є ознакою видимого несприятливого антропогенного впливу та пояснюється наявністю великої кількості станцій технічного обслуговування, автомобільних мийок та постійними автомобільними заторами на ділянці дослідження.

Виявлено, що в м. Біла Церква на території дендропарку Олександрія відсутній несприятливий антропогенний вплив на навколишнє середовище, що пов'язано з природоохоронним значенням території. В районі вул. Леваневського (центральна магістраль міста) за величиною інтегрального показника стабільності розвитку деревних насаджень виявлено видимий несприятливий антропогенний вплив, причиною якого є висока інтенсивність руху автомобільного транспорту та діяльність підприємства ПРАТ «Росава», яке є основним джерелом забруднення атмосферного повітря м. Біла Церква.

Отже, полутанти впливають на деревні насадження різними способами – від прямої і негайної загрози до повільного руйнування систем життєзабезпечення організму, що дає змогу провести оцінку інтенсивності забруднення довкілля певної території.

ОБҐРУНТУВАННЯ І РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНИХ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ВОДНО-ПАЛИВНІЙ ЕМУЛЬСІЇ

*Автори – Сищенко А.О., Білецький Д.О.,
Науковий керівник – Марченко Д.Д., доцент, канд.техн.наук,
Миколаївський національний аграрний університет
marchenkodd@mnaui.edu.ua*

Викиди ДВЗ в період експлуатації є потужне локальне джерело високотоксичного забруднення атмосфери. До найбільш небезпечних компонентів ОГ дизелів відносяться оксиди азоту і дизельна сажа, що визначає першочерговість зниження емісії саме цих компонентів. Численні дослідження показують, що є широкий комплекс заходів, спрямованих на зниження рівня виходу як NO_x , так і сажі, пов'язаних з впливом на робочий процес дизеля. Попередній аналіз показав, що при проведенні стендових випробувань дизелів найбільш доцільне застосування присадки води і антидимних присадок до палива, а також використання методу рідинної нейтралізації. Застосування водно-паливних емульсій (ВПЕ) є ефективним засобом інтенсифікації процесів сумішоутворення і згоряння палива в дизелях. Перевід дизелів на емульговані палива призводить до збільшення періоду затримки запалення при зменшенні загальної тривалості згоряння і максимальних температур в камері згоряння, зниження температури ВГ, емісії оксидів азоту і сажі.

Зниження токсичності ВГ забезпечується їх нейтралізацією в спеціальних пристроях системи випуску. З усього різноманіття принципів роботи цих пристроїв найбільш ефективними є каталітичні нейтралізатори. Трикомпонентні нейтралізатори з платиновими або паладієвими каталізаторів забезпечують зниження CO і C_nH_m в середньому на 60%, NO_x - до 80%.

Рішення актуальної проблеми підвищення ефективності функціонування автотракторної техніки необхідно здійснювати на основі всебічного аналізу і системного підходу, що враховує конструктивні та експлуатаційні фактори. У зв'язку з цим в науковій роботі досліджувалося питання зниження рівня забруднення навколишнього середовища автотранспортом через вдосконалення конструкції ДВЗ, його систем та елементів, застосування малотоксичного багатоконпонентного палива на основі використання різних добавок, розробка і створення устаткування, що забезпечує зниження концентрації токсичних компонентів ВГ, що дозволяє здійснювати утилізацію теплоти ВГ.

Теоретичною основою для розпилення малотоксичного і економічного циклу є принцип контролю якості палива і на його основі раціонального управління кінетичними параметрами робочих процесів циклу. Розрахунково-аналітичне дослідження взаємозв'язку між параметрами і еколого-економічними показниками циклу виконано з використанням методу математичного моделювання, що базується на описі реальних процесів робочого циклу дизеля. Процедура моделювання включає в себе ряд послідовних етапів (розрахункових модулів), логічно взаємопов'язаних між собою взаємодією вхідних і вихідних розрахункових параметрів.

В результаті проведених експериментальних досліджень визначена оптимізація величин і параметрів ДВЗ при застосуванні палив різного технологічного рівня, які дозволяють по розрахунковим значенням параметрів оптимізації визначити ієрархічну структуру системно утворюючих чинників для оцінки якості застосовуваного палива, експлуатаційні показники ефективності ДВЗ, завдання багаторівневої оптимізації, алгоритми і принципи побудови математичних моделей процесу функціонування АТТ. Запропоновані підходи дозволяють моделювати реальні процеси експлуатаційних показників АТТ, з урахуванням коефіцієнт використання палива k_t , що підвищує прогнозований термін служби ДВЗ в 1,2-1,5 рази порівняно з існуючими методами. Розроблено методику проведення теоретичних і експериментальних досліджень транспортних енергетичних установок з використанням емульгованих палив і метод вирішення інтерполяційної задачі зниження токсичності відпрацьованих газів. Зазначений метод дозволяє встановити взаємозв'язок хімічних речовин, що містяться у відпрацьованих газах двигуна, з різними якісними показниками емульгованих палив і параметрами двигуна. Отримана математична модель використовується при постановці експериментальних досліджень по визначенню впливу різних компонентів, температури і експлуатаційних властивостей на основні експлуатаційні показники двигуна. Для забезпечення стабільності зазначених характеристик в широкому діапазоні зміни параметрів паливоподачі використана нова

конструкція пристрою приготування палива, що передбачає отримання його оптимального складу на певних режимах роботи двигуна і подачі в паливну систему транспортних енергетичних установок. Регулювання якості приготовленої емульсії в пристрої може здійснюватись при роботі ДВЗ різних конструкцій з урахуванням особливостей їх палива систем, ЕСУД і розміщення на автотракторній техніці. Завдяки модульній організації і широкому вибору базових інтерфейсів система підтримує можливість вибору ЕСУД, що забезпечує її застосування в самих різних додатках, в тому числі роботу з транспортними енергетичними установками будь-якого типу. Оцінка якості палива здійснюється за значенням коефіцієнта виконання палива в залежності від діелектричної проникності палива за допомогою розробленої системи оцінки якості палива електронної системи управління двигуна. При застосуванні системи оцінки якості палива на автотракторній техніці витрата палива знижується в середньому на 6-8%. Застосування уксуснокислого барію у вигляді добавки до палива дозволило приблизно в 3 рази знизити димність ОГ дизеля при роботі дизеля на паливі аналогічного складу. Експериментально доведено зміни якісних показників розроблених палив на ефективність ДВЗ. Розроблено рекомендації щодо зміни складу палива для зниження сумарної витрати палива і викидів відпрацьованих газів, з умови забезпечення нормальної працездатності дизеля. Працездатність паливної апаратури не погіршується при застосуванні палив будь якого складу. Встановлено що при зміні якості палива необхідно міняти установчі параметри ДВЗ в залежності від коефіцієнта використання палива.

ОБГРУНТУВАННЯ І РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНИХ ПАЛИВ ДЛЯ ТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛІВ

*Автори – Корж Д.В., Борисенко М.С.,
Науковий керівник – Марченко Д.Д., доцент, канд. техн. наук,
Миколаївський національний аграрний університет
marchenkodd@mnaui.edu.ua*

Проблема збільшення терміну експлуатації зношених двигунів, що є, безсумнівно, актуальною для нашої країни, вимагає проведення заходів, які, при мінімальних витратах на модернізацію двигуна, дозволять підвищити якість робочого процесу дизелів, а так само забезпечать відновлення зношених деталей і зменшення інтенсивності їх зношування в процесі подальшої експлуатації.

В якості таких заходів щодо вдосконалення якості робочого процесу, що дозволяє поліпшити економічні, екологічні та ресурсні показники дизелів може

послужити застосування водопаливних емульсій (ВПЕ) в поєднанні з ремонтно-відновлювальними препаратами до палива і масла.

До теперішнього часу не вивчені особливості макросумішоутворення при використанні емульсій в високотемпературних середовищах, не встановлені основні причини поліпшення якості робочого процесу дизеля на цьому виді палива. Крім цього, дуже суперечливі відомості щодо впливу ВПЕ на надійність роботи паливної апаратури. Все це стримує широке застосування ВПЕ на практиці.

В процесі роботи двигунів внутрішнього згорання можливо утворення коксових відкладень. Відкладення можна підрозділити на нагар, лаки, шлами. Основна їх частина утворюється в результаті розкладання і окислення моторної олії. Потрапляючи на нагріті деталі двигуна (днище поршня, стінки камери згорання, форсунки, клапани) разом із залишками палива воно утворює відкладення - нагар. Нагар викликає підвищення температури усередині циліндрів двигуна, а у бензинових двигунах нагар викликає гартівне запалення. Отже, нагароутворення неприпустимо в двигуні.

Нагар можна видалити механічним способом, зміною режиму роботи двигуна, введенням в камеру спалювання спеціальних речовин які сприяють видаленню або випалюванню нагара. Однією з таких речовин є ВПЕ.

Усі методи отримання ВПЕ можна розділити на конденсаційні і диспергаційні. Конденсаційний метод пов'язаний з утворенням крапельок емульсії з молекул. У промисловості використовуються диспергаційні методи, тобто отримання емульсії шляхом збовтування і перемішування, дії на суміш ультразвукової, електричної енергії. Застосування ультразвукової обробки суміші палива і води або інших компонентів дозволяє отримати гомогенну і стабільну ВПЕ.

Найбільш простими пристроями для отримання емульсії є ультразвукові гідромеханічні перетворювачі (випромінювачі), в яких джерелами ультразвукової енергії служать різні механічні пристрої.

Розроблений і випробований ультразвуковий випромінювач для обробки палива або суміші палива з водою або з іншими компонентами, в якому емульгування суміші відбувається за рахунок дії на суміш ультразвукової енергії коливань пластин, коливальних за рахунок енергії струменя рідини, що рухається. Ультразвуковий перетворювач складається з корпусу, в який встановлене кільцеве або плоске сопло і резонансні пластини, розташовані навпроти сопла. Два насоси: один для подання палива, інший - для подання води.

При роботі двигуна на емульсії з паливом складу, що об'єднує, в аналогічному складі потужність двигуна відновилося до 96,7 %, а ефективні прохідні перерізи розпилюючих отворів соплових наконечників розпилювачів форсунок на 93,4 %.

Встановлено, що дисперсність часток води у ВПЕ робить суттєвий вплив на швидкість зношування прецизійних пар паливної апаратури. При вступі в ПНВТ високо дисперсної емульсії з розмірами водних крапель не більше 30-40

мкм швидкість зношування пар, що труться, зменшується в порівнянні з випадком використання безводного дизельного палива. Навпаки, грубі ВПЕ з розмірами часток води близько 1 мм визивають істотне зношування прецизійних деталей.

Для отримання якісної ВПЕ необхідно, щоб частота генерованої ультразвукової енергії складала від 0,3 до 35 кГц, а ефективність складає від $1,2 \cdot 10^{-4}$ до $2,5 \cdot 10^{-4}$ Вт/м².

Безрозбірне відновлення двигунів внутрішнього згорання можна проводити при другому технічному обслуговуванні для цього досить, щоб двигун попрацював на паливно-водяній емульсії від 30 до 40 хвилин, після чого потрібна робота двигуна на чистому паливі з метою видалення крапель паливно-водяної емульсії з системи живлення двигуна в течії 10...15 хвилин.

Істотний вплив на мікрровибух крапель ВПЕ - тиск середі. За даними авторів мікрровибух водної фази в краплях ВПЕ має місце при відносно низьких (до 1 мПа) тисках. Причина мікрровибуху краплі ВПЕ - різке збільшення об'єму води при переході з рідкої фази в газоподібну.

Встановлено, що зі збільшенням кількості води в емульсії зменшується концентрація усіх нормуємих речовин в відпрацьованих газах і температура відпрацьованих газів. Відмітимо, що скорочення вмісту оксидів азоту в 1,3 рази, при роботі на грубій емульсії тягне збільшення питомої ефективної витрати палива на 8%.

При використанні на отриманій нами мікрогетеногенної емульсії кількість NOx зменшилось в 1,5 рази, а витрата палива збільшилась порівняно з дизельним паливом всього на 1-1,5 %, що знаходиться в межах помилки виміру.

Розроблено пристрій для приготування водопаливної емульсії та подання її в циліндр двигуна внутрішнього згорання, що дозволить збільшити термін служби розпилювачів форсунок і випускних клапанів; зменшити димність і токсичність відпрацьованих газів.

ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТИПУ ЖИВЛЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ МІСЬКОГО ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

*Автор – Рибак М.С.,
Науковий керівник – Літвак С.М., доцент, канд. техн. наук,
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
m_sergeevna_29.08@ukr.net*

Високоякісна система громадського транспорту є невід'ємним елементом великого міста. Громадський транспорт – це важливий засіб, за допомогою якого громадяни отримують ефективний доступ до послуг і товарів на всьому просторі сучасних міст.

З точки зору міської мобільності, громадський транспорт є більш ефективним, ніж особистий автомобіль щодо використання дорожнього простору і споживання енергії.

Відповідно до статистичних даних за 2019 рік пасажирським транспортом внутрішньоміського сполучення в Україні перевезено 3655 млн осіб, з них:

- автомобільним транспортом (автобусами) 1368 млн пасажирів;
- тролейбусним транспортом 945 млн пасажирів;
- трамвайним 627 млн пасажирів;
- метрополітенівським – 715 млн пасажирів.

Наведена статистика демонструє важливу роль електротранспорту на ринку пасажирських перевезень України. Автобусні маршрути існують у більшості 460 міст країни, електротранспорт функціонує в 51 з них, у той же час частка пасажирів, перевезених міським електротранспортом складає 62,6 % від загальної кількості перевезених пасажирів внутрішньо міського сполучення.

Важливість розвитку міського електричного транспорту очевидна. Однак при виборі виду міського пасажирського транспорту необхідна комплексна оцінка, що враховує крім екологічних, такі важливі характеристики, як економічні витрати на організацію перевезень і час, що витрачається пасажиром на поїздку.

Експлуатація міського громадського транспорту на електричній тязі має ряд переваг. Електричні двигуни займають менше місця, мають втричі більший ККД, не створюють вібрації, не підвищують температуру навколишнього середовища і не генерують емісію шкідливих речовин. У той же час в дизельних двигунах під час роботи температура підвищується до 10 000°C, тому необхідна система охолодження; багато деталей, що труться; циліндри дизелів потрібно періодично прочищати. Транспортний засіб з двигуном внутрішнього згоряння менш придатний для ремонту і більш вразливий в експлуатації. Особливо складною стає експлуатація в умовах низької температури, коли двигуни перед початком роботи необхідно розігрівати.

Наразі пріоритет частіше віддається способу безперервної передачі електроенергії. В цьому плані переваги мають такі види електротранспорту як тролейбус і швидкісний трамвай. Експлуатація ж електробусів вимагає забезпечення доступною та надійною зарядною інфраструктурою, також проблемою залишається утилізація відпрацьованих акумуляторів (табл. 1).

Електробуси ще не набули поширення на вулицях міст України. З економічної точки зору, більш доцільним є використання тролейбусів при наявності контактної мережі і тягових підстанцій. Також, експлуатація тролейбусних машин дешевше на 15-20% порівняно з автобусом. Крім того, для автобусів в зимових умовах необхідні криті гаражі і павільйони, тролейбуси можуть відстоюватися під відкритим небом. Однак варто зазначити, що тролейбуси можуть бути більш ефективними в порівнянні з автобусами тільки в разі інтенсивного руху (орієнтовно 20-30 машин на годину і більше по лінії). В іншому випадку частка витрат на утримання системи електропостачання в перерахунку на кожну транспортну одиницю стає високою.

Таблиця 1– Порівняльна характеристика автобуса, тролейбуса і електробуса великої місткості

Показник	Автобус	Тролейбус	Електробус
Маневреність	Висока	Помірна	Висока
Екологічна безпека	Низька	Висока	Помірна
Рівень шуму	Високий	Низький	Помірний. Низький, при непрацюючих дизельних джерелах
Рівень вібрації	Високий	Низький	
Продуктивність	Висока	Висока	Помірна (знижується внаслідок необхідності підзарядки)
Максимальна провізна здатність на виділеній смузі, тис. пас. в годину	6	6	6
Маса кузова без обладнання, т	7	7	7
Маса обладнання, т	4	3	5,5
Потужність двигуна, кВт	180	170	170
Середня витрата енергії, Вт·год /км	1,75	1,5	1,7-2,5

Таким чином, система громадського транспорту повинна формуватися як невід'ємна частина заходів по забезпеченню міської мобільності. Міський громадський транспорт має бути привабливими з точки зору безпеки дорожнього руху, екологічної безпеки, ресурсозбереження, швидкості, надійності, комфорту і доступності для всіх груп населення.

ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА ЗАСТОСУВАННЯМ ДИМЕТИЛОВОГО ЕФІРУ

*Автори – Міхареви́ч М.О., Волощук О.В.,
Науковий керівник – Пирисунько М.А., викладач,
Херсонська філія Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова
andreev.cme@gmail.com*

Розвиток транспорту призводить до прогресуючого зростання забруднення довкілля, особливо у великих містах. Щорічно в атмосферу викидається понад 1 млн. т забруднюючих речовин у вигляді відпрацьованих газів, продуктів випаровування бензину та інших шкідливих домішок. В останні роки ця проблема все більше висувається на передній план. Екологічні властивості

моторних палив набувають все більшого значення, і важливість пошуку нових шляхів зниження рівня шкідливих викидів незмінно зростає. У цьому плані в зв'язку з обмеженістю ресурсів нафти значний інтерес представляють синтетичні моторні палива, які можуть бути отримані з природного газу: диметиловий ефір і одержуваний з нього бензин підвищеної екологічної якості.

Зіставлення характеристик диметилового ефіру з дизельним паливом показує, що завдяки високому цетановому числу (більше 55) диметиловий ефір є цінним паливом для дизелів, а високий вміст кисню в молекулі ДМЕ і відсутність зв'язку вуглець-вуглець дозволяє отримати бездимне згорання. Наявність кисню в молекулі й пов'язане із цим знижене стехіометричне співвідношення ($l_0 = 9$) приводить до зменшення поверхні полум'я в циліндрі дизеля і надає можливості зниження викидів оксиду азоту NO_x .

Однак диметиловий ефір як паливо має низку істотних недоліків. Через низьку температуру кипіння ускладняється паливна система, з'являється можливість витоків палива та утворення вибухонебезпечної суміші при концентрації диметилового ефіру в повітрі вище 3,4 %. Це означає, що робота на диметиловому ефірі вимагає таких же заходів безпеки, як і на зрідженому нафтовому газі.

Відмінність властивостей диметилового ефіру від властивостей дизельного палива призводить до необхідності модернізації існуючої паливної апаратури або створення її нових зразків. Зважаючи на меншу теплотворну здатність, доводиться подавати диметиловий ефір в кількості в 1,47 більшому за масою або в 1,85 рази більшу по об'єму в порівнянні з дизельним паливом. Підбирати паливний насос високого тиску систем безпосередньої дії доводиться також і через підвищену стисливість диметилового ефіру. Ситуацію дещо пом'якшує можливість використання більш низького тиску впорскування. Доводиться враховувати різке підвищення витоків і прискорення зношення деталей через на порядок менше значення в'язкості. Високий тиск насичених парів висуває підвищені вимоги до всіх процесів, де можливо вакуумування: в лінії високого тиску в період між впорскуваннями, в плунжерній порожнині при наповненні, при перекачуванні в лінії високого тиску.

В роботі пропонується використовувати в газодизельному двигуні 8ЧНЕ 12/12 диметиловий ефір в якості основного палива. Відмінні від дизельного палива фізико-хімічні властивості диметилового ефіру обумовлюють інше протікання робочих процесів у камері згорання дизеля, що вимагає вивчення особливостей цих процесів та їх оптимізації стосовно згорання диметилового ефіру.

Вплив тиску впорскування на обмеженість розпилювання показаний на рис. 1. Основна закономірність: подрібнення крапель зі збільшенням тиску впорскування якісно залишається справедливою для будь-яких палив. Однак можна помітити, що вже на рівні досить невеликих тисків для палива, що містить диметиловий ефір, вона стає все менш актуальною. Відзначимо, що ця закономірність для ефіру вельми характерна і як висновок: для впорскування диметилового ефіру не слід прагнути до таких високих тисків подачі, як для дизельного палива. Закономірність, показана на рис. 1 – зміна діаметра крапель

по довжині паливного струменя. Якщо випаровування палива з крапель достатньо швидке, то воно переважає над ефектом агломерації крапель при їх зіткненні. Якщо випаровування повільне, то в результаті агломерації розмір крапель може зростати. Струмінь чистого диметилового ефіру, віддаляючись від сопла і швидко випаровуючись, подрібнюється.

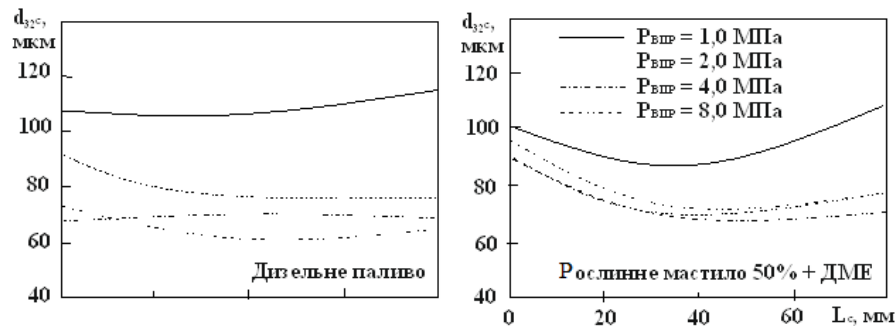


Рисунок 1 – Середній (по Заутеру) діаметр крапель розпиленого палива d_{32} у функції відстані від гирла сопла L_c для дизельного палива і суміші рослинного масла з ДМЕ при тисках впорскування $P_{впр} = 2...8$ МПа і тиску середовища $P_a = 0,5$ МПа

Більш спокійне горіння диметилового ефіру обумовлює можливість меншого утворення оксидів азоту, меншу шумності згоряння, але також і більшу тривалість та утворення більшої кількості незгорілих вуглеводнів і монооксиду вуглецю. Таким чином, ми маємо всі можливості для створення виробництва екологічно чистого дизельного палива – диметилового ефіру – із природного газу. При використанні новітніх досягнень (одностадійний синтез диметилового ефіру із синтез-газу) можна чикати, що отриманий диметиловий ефір стане конкурентоспроможним в порівнянні із традиційними паливами, як за екологією, так і за економікою.

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Автори – Гринчак К.В.¹, Лікаркіна А.С.²,
Наукові керівники – Крусір Г.В.¹, професор, докт. техн. наук,
 Харламова О.В.², доцент, канд. техн. наук,

¹Одеська національна академія харчових технологій,
²Кременчуцький національний університет ім. Михайла Остроградського,
¹krussir.65@gmail.com ²ecsafety.sh@gmail.com

Комплексна оцінка впливу об'єкту на довкілля включає аналіз впливу протягом повного життєвого циклу. Аналіз життєвого циклу є основним інструментом отримання необхідної інформації про величину шкідливого впливу на довкілля, а також важливим інструментом екологічного аудиту і

екологічного контролю, яким забезпечують системне виявлення, оцінювання, зокрема, агрегування отриманих даних і віддзеркалення, таким чином, «екологічного успіху» чи «неуспіху» об'єкту.

Проблема забруднення відпрацьованими газами є глобальною. У всьому світі кількість автомобілів із кожним днем збільшується в геометричній прогресії. Все більше і більше людей мають власні машини. Це не може не позначитись на якості повітря, а особливо в густонаселених мегаполісах, де скупчення автомобілів набагато вище за приміські зони. Погіршення етапу навколишнього середовища, зниження імунітету населення, зростання багатьох інших захворювань - це далеко не повний список наслідків діяльності двигунів внутрішнього згоряння.

В роботі проведено оцінку життєвого циклу автосервісного підприємства з використанням якісного методу балансових схем, з використанням кількісного експертного методу з урахуванням обґрунтованих критеріїв, а також методом релевантних таблиць (таблиць Леопольда).

Оцінку екологічних аспектів автосервісного підприємства проведено експертним методом з розробкою програми природоохоронних організаційних, технічних та технологічних заходів.

Вплив видобутку сировини оцінюється з урахуванням повного життєвого циклу, тому цей вплив на компоненти довкілля є найбільш істотним, оцінений в 338 балів і характеризується як значний.

Удосконалення системи експлуатації та екологічного контролю автотранспортних засобів припускає:

- розроблення та реалізацію на території системи екологічного контролю автотранспортних засобів з уведенням екологічного сертифіката автотранспортного засобу (екологічного сертифіката АТС);

- створення мережі стаціонарних та пересувних контрольно-регулювальних пунктів з уведенням гарантійних зобов'язань контрольно-регулювальних пунктів перед автовласниками за виконання контрольно-регулювальних робіт;

- проведення органами державно постових служб та органами державного екологічного контролю постійних перевірок рівня викидів на відповідність вмісту у відпрацьованих газах оксиду вуглецю, вуглеводнів та диму, що викидаються міськими та іногородніми автомобілями з прийняттям адміністративних та економічних заходів;

- розроблення та затвердження регіональних технічних нормативів викидів автотранспорту, розроблення та затвердження положення про зони, в яких обмежується експлуатація транспортних засобів.

РОЗРОБКА ЗАХОДУ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНО-ПАРАМЕТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ СЕЛЬБИЩНОЇ ЗОНИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

*Автори – Горенко Ю.В., Міцай А.О.,
Науковий керівник – Лежнева О.І., доцент, канд. техн. наук,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
julia.gorenko16@gmail.com*

Зростаючі темпи урбанізації сучасного суспільства призводять до збільшення концентрації антропогенних джерел негативної дії на довкілля на досить обмежених територіях (значні міста і мегаполіси). Усі джерела негативної дії на навколишнє середовище міста прийнято диференціювати на дві великі групи – стаціонарні і пересувні. До групи стаціонарних джерел відносяться підприємства різного призначення. До другої групи – пересувних джерел – відносяться усі складові транспортної системи міста, серед яких центральне місце об'єктивно займає автомобільний транспорт. Механізм дії автомобільного транспорту на навколишнє середовище має ряд специфічних особливостей в порівнянні з багатьма галузями промисловості.

Постійно існуюча диспропорція у випереджаючих темпах розвитку автомобільного парку над темпами розвитку вулично-дорожньої мережі веде до ще більшої актуалізації вказаної проблеми.

Мета роботи – дослідження інгредієнтного забруднення придорожньої території міської вулиці від роботи автомобільного транспорту і розробка рекомендацій щодо зниження рівня екологічної небезпеки.

До основних задач, що вирішуються в роботі, відносяться:

- аналіз та оцінка впливу автомобільної дороги на навколишнє середовище;
- аналіз методів оцінки забруднення атмосферного повітря;
- розрахунок концентрації забруднюючих речовин від автотранспорту на примігистральній території сельбищної зони;
- розробка основних заходів щодо покращення стану атмосферного повітря;
- обґрунтування параметрів інженерної конструкції для захисту сельбищної території.

Об'єкт дослідження – система «Автомобільна дорога – транспортний потік – навколишнє середовище».

Предмет дослідження – екологічні показники навколишнього середовища.

Метод дослідження – розрахунково-експериментальний метод.

Результати досліджень дозволяють оцінити міру техногенного впливу шумового забруднення при експлуатації автомагістралі на стан навколишнього середовища на прикладі міської дороги м. Харкова, що дає можливість.

ЗНИЖЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МЕГАПОЛІСАХ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО РУХУ

*Автори – Петренко Б.О., Оковита Я.С.,
Науковий керівник – Прокопенко Н.В., доцент, канд. біол. наук,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
natvikpro08@gmail.com*

Автотранспортний комплекс є одним з основних джерел забруднення навколишнього середовища. Рівні забруднення повітря оксидами азоту, вуглеводнями, оксидами вуглецю, сірки та іншими шкідливими речовинами в більшості великих міст значно перевищують гранично-допустимі концентрації (ГДК). На частку автотранспорту припадає приблизно третина від загальних викидів шкідливих речовин, а в великих містах ця частка збільшується до 80-85 %. Із зростанням інтенсивності автотранспортних потоків в містах найбільш забруднені території перемістилися з промислових зон в місця компактного проживання населення. Це значно погіршує стан навколишнього середовища та негативно впливає на здоров'я населення.

Забруднення атмосфери автомобілями відбувається відпрацьованими газами через випускну систему автомобільного двигуна, а також, у меншій мірі, газами картерів через систему вентиляції картера двигуна і випарами бензину з системи живлення двигуна (бака, карбюратора, фільтрів, трубопроводів) при заправці і в процесі експлуатації. Загалом, під викидами автотранспорту маються на увазі відпрацьовані гази (вихлопні гази) - продукти окислення і неповного згорання вуглеводневого палива. У відпрацьованих газах є близько 280 компонентів, багато з яких є токсичним. До основних токсичних компонентів належать оксиди вуглецю, азоту, сірки, вуглеводні, альдегіди, тверді частки.

На сьогодні існують значна кількість методів щодо зменшення автотранспортного забруднення повітря. Їх можна розділити на такі групи: технічні заходи (заходи з підвищення економічності двигунів, використання альтернативних привідних механізмів, удосконалення конструкції автомобіля), заходи з підвищення якості пального та зниження токсичності відпрацьованих газів, організаційні заходи (розподіл транспортного потоку, оптимізація швидкості руху транспортних засобів).

В роботі було проведено дослідження рівня забруднення атмосферного повітря транспортними засобами на ділянці вулиці міста. Інтенсивність транспортного руху становить приблизно 1880 авт./год., транспортний потік складається з легкових автомобілів (приблизно 90 % від загальної кількості транспортних засобів), легких вантажних (приблизно 5 %) та автобусів (приблизно 5 %). Досліджувана ділянка вулиці характеризується наявністю регульованого перехрестя, що ускладнює транспортний рух та, відповідно, збільшує забруднення атмосферного повітря транспортного походження.

За результатами розрахунків викидів оксидів вуглецю, азоту, сірки, твердих часток, фенолу та бенз(а)пірену на ділянках вулиці та перехресті, а також за результатами розрахунку їхнього розсіювання було визначено, що перевищення ГДК на відстані 10 та 50 м. від проїзної частини спостерігалось за речовиною другого класу небезпеки діоксидом азоту. З урахуванням того, що вздовж досліджуваної ділянки вулиці розташовані житлові будинки з розрахунковою чисельністю мешканців 5500 чол. такий рівень забруднення повітря може бути причиною негативного впливу на стан здоров'я значної кількості людей.

В роботі запропоновано заходи щодо зменшення забруднення атмосферного повітря шляхом скорочення кількості транспортних засобів за рахунок використання не індивідуальних транспортних засобів, а громадського транспорту. Також пропонується вдосконалити організацію руху транспорту, що дозволить більш ефективно використовувати громадський транспорт.

Для збільшення привабливості громадського транспорту на досліджуваних ділянках вулиць можна запропонувати:

- перенесення зупинки громадського транспорту;
- облаштування більш інформативної зупинки громадського транспорту;
- надання пріоритету громадському транспорту при русі.

Перенесення зупинки громадського транспорту є досить легким рішенням з технічної точки зору. Наближення зупинки до торгівельного центру та бізнес-центру на відстань не більше 70-100 м використання громадського транспорту більш привабливим.

Підвищення інформативності зупинок громадського транспорту можливе за рахунок розміщення на зупинках транспортних табло, які містять інформацію про час прибуття транспортного засобу того чи іншого маршруту, перелік засобів громадського транспорту, які проїждять на вулиці, їхні початкові та кінцеві зупинки.

Для зручного використання громадського транспорту та збільшення його привабливості для користувачів необхідним є створення системи пріоритетного руху саме цього транспорту на міських вулицях. На дослідженій ділянці вулиці є можливість відокремити крайню праву смугу для руху громадського транспорту по напрямку руху основного потоку транспорту. Відокремлення смуги для руху громадського транспорту дозволить збільшити швидкість його руху (приблизно на 2-3 км/год) та зробить використання цього транспорту більш зручним.

В роботі було проведено розрахунки змін величини викидів забруднюючих речовин за умови зменшення використання індивідуального автотранспорту на 15 % за умови не збільшеної кількості автобусів. Це досить незначне зменшення, яке є досить реальним за умови більш широкого використання громадського транспорту. Як показали проведені розрахунки навіть таке незначне зменшення кількості легкових автомобілів дозволить не перевищувати величину ГДК за всіма проаналізованими компонентами викидів на відстані 50 м від проїзної частини тобто на відстані житлової забудови.

ХАРАКТЕРИСТИКА КАТАЛІЗАТОРІВ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВУГЛЕЦЕВІСНИХ КОМПОНЕНТІВ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ

*Автори – Олійник О.В., Єрмоменко В.О.,
Науковий керівник – Бєлоконь К.В., доцент, канд. техн. наук,
Запорізький національний університет
oliinykolena98@gmail.com*

Відомо, що до 90 % токсичних, в тому числі канцерогенних, забруднюючих речовин надходить в атмосферне повітря міст у складі відпрацьованих газів автотранспорту. Канцерогенні речовини чинять значний негативний вплив на здоров'я, оскільки не мають порогу шкідливої дії, і незначна кількість молекул канцерогенної речовини може призвести до порушення стану здоров'я людини.

Сформувався два основні напрями робіт, що ставлять за мету зниження токсичних викидів автотранспортними двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ). Перше з цих напрямків передбачає вдосконалення робочого процесу двигуна і використання відмінних від традиційно застосовуваних видів палива. Однак, незважаючи на перспективність цих досліджень і досягнуті успіхи, створення малотоксичного двигуна для масової експлуатації продовжує залишатися проблематичним. До того ж широке впровадження таких двигунів пов'язане з серйозною перебудовою промислового виробництва і великими капіталовкладеннями, не кажучи вже про те, що для радикального оновлення парку двигунів будуть потрібні десятиліття.

Більш реальний результат при відносно невеликих витратах може дати другий напрямок робіт, орієнтоване на створення пристроїв для знешкодження токсичних компонентів шляхом фізико-хімічної обробки викидів ДВЗ. У подібних пристроях нейтралізація (знешкодження) досягається за рахунок взаємодії токсичних компонентів між собою або з киснем повітря, що додатково подається. Практичне втілення отримали два типи пристроїв – термореактор і каталітичні нейтралізатори.

Створення каталітичних систем нейтралізації передбачає вирішення двох завдань: пошук каталізаторів, здатних протягом тривалого часу забезпечувати надійне очищення відпрацьованих газів в широкому діапазоні режимів експлуатації ДВЗ, і розробку конструкції для розміщення каталізатора і забезпечення його роботи в оптимальних умовах.

В даний час існує велика кількість різних розробок в цьому напрямку. Як каталітичні системи і носії каталізаторів, які не містять благородні метали, вивчаються речовини с різною структурою, наприклад, складні оксиди – перовскіти, шпінелі, тверді розчини, мультиоксидні системи, інтерметаліди різних металів. Розробляються також каталізатори з нанесеним активним шаром на підкладці з різних матеріалів (металів, кераміки, скловолокна і т.д.).

Головним параметром, за яким визначається якість отриманого дослідного

зразка каталізатора, є температура 90%-вої конверсії вуглеводнів та оксиду вуглецю.

В Інституті каталізу ім. Борескова СО РАН розроблено принципово нове покоління каталізаторів, які використовують в якості носія скловолокна і склотканини. Ці каталізатори мають ряд унікальних властивостей, що забезпечує високу перспективність їх застосування в багатьох галузях промисловості (хімічна і нафтохімічна, газопереробна, металургійна і ін.).

Скловолокнисті каталізатори (СВК) є реально новим типом каталітичних систем і ніколи раніше не застосовувалися у світовій практиці для очищення автомобільних вихлопів, навіть на рівні лабораторних розробок.

СВК є тканий скловолокнистий матеріал. На сьогоднішній день придатні для виготовлення каталізаторів склотканини виробляються на кількох вітчизняних скляних заводах в промислових масштабах.

Після такої обробки скловолокна просочуються благородними металами та іншими сполуками, що забезпечує необхідну каталітичну активність. Однак скловолокниста основа таких каталізаторів при температурах вище 800°C починає спікатися з різкою втратою властивостей.

В Інституті нафтохімічного синтезу ім. А.В. Топчиева отримані керамічні і металокерамічні мембрани, у внутрішньому обсязі каналів яких сформовані каталітичні покриття. Металокерамічна мембрана має двошарову композитну структуру, що складається з підкладки і нанесеного на підкладку шару рутилу. Підкладка виготовлена на основі пористої нержавіючої сталі. Товщина підкладки 200 мкм, середній розмір пор 2 мкм. Тонкий керамічний шар рутилу має товщину 20 мкм, середній розмір пор 0,13 мкм, оціночна величина питомої площі поверхні керамічного шару $2 > 10^5 \text{ см}^2/\text{см}^3$, пористість 30-35%, проникність по повітрю - 330-400 м³/год. Керамічна мембрана марки «БУМ» виготовлена на основі карбіду титану і характеризується наступними показниками: середній розмір пор ~ 5 мкм, пористість – 60%, товщина стінки 3 мм, продуктивність по повітрю 1500 м³/год.

Повне окиснення окису вуглецю та вуглеводнів спостерігалось в інтервалі температур 200-500°C, в залежності від умов. Температура повного окиснення окису вуглецю та вуглеводнів може бути знижена на 100-150°C за рахунок зміни вмісту зв'язаного кисню в кераміці.

В даний час на практиці для проведення каталітичних процесів використовують благородні метали, такі як: Pt, Ru, Pd. Як правило, ці метали наносяться на підкладки з Al₂O₃ різними методами, велика частина з яких є екологічно шкідлива і небезпечна.

Однак для багатьох каталітичних реакцій можливе використання більш дешевих матеріалів і методів їх отримання. До них можна віднести каталізатори на основі інтерметаліду NiAl зі структурою Ренея (структура Ренея утворюється в результаті вилугування Al з інтерметаліду NiAl, в якому залишається тільки Ni, що має розгалужену структуру).

У зв'язку з цим, було вирішено досліджувати інтерметаліди Ni, Co/Al і Ni, Co/Al₃ при використанні їх в якості каталізаторів повного окиснення

вуглеводнів і вуглекислого газу, що містяться у вихлопних газах двигунів внутрішнього згоряння.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СОРТУВАННЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ, ЩО ВИЙШЛИ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Автор – Канап Є.А.,

*Науковий керівник – Стадник О.С., ст. викладач, канд. техн. наук,
Національний університет водного господарства та природокористування
o.s.stadnyk@nuwm.edu.ua*

Кількість автомобілів на дорогах України швидко зростає. Сьогодні кількість автомобілів, що вже вийшли з експлуатації та підлягають утилізації, становить близько 170 тис. на рік. Враховуючи швидкість старіння сучасного автопарку кількість автомобілів, що можуть вийти з експлуатації через 10 років може зрости удвічі. В таких умовах необхідним буде використання сучасних високопродуктивних шредерних технологій утилізації автомобілів.

Автомобілі, що вийшли з експлуатації є ресурсами вторинної сировини. До їх складу входять 67-72,2% сталі та чавуну, 8–12% пластиків, 6,2–8% кольорових металів та інші матеріали.

Після виділення суміші кольорових металів та сплавів вихрострумовою (електродинамічною) сепарацією в шредерній технології утилізації автомобілів ці метали необхідно розділити за типами вихрострумовою, важкосередовищною чи х-гау сепараціями для можливості їх подальшого використання.

У процесі вихрострумової сепарації (рис.1) на частинку продукту діють: сила тяжіння F_m , електродинамічна сила F_{ed} та відцентрова сила F_c . Електродинамічна сила діє лише на електропровідні частинки та відкидає їх з основного потоку продукту. Сам процес можна розділити на два етапи: рух частинки по барабану до моменту відриву (ділянка 1–2); рух частинки після відриву від барабану (ділянка 2–3).

Електродинамічну силу, що діє на частинку визначають за відомою формулою:

$$F_{ed} = mB^2v_m\left(\frac{l}{s}\right)^2\left(\frac{\sigma}{\rho}\right)^2, \text{ Н}, \quad (1)$$

де m – маса частинки, кг; B – магнітна індукція, Тл; v_m – швидкість бігучого магнітного поля, м/с; l – довжина частинки, м; s – крок магнітних полюсів, м; σ – електропровідність матеріалу частинки, См/м, ρ – густина частинки, кг/м³.

Значення електродинамічної сили залежить від відношення провідності до густини електропровідних частинок, яке в алюмінію значно більше як у міді та латуні, тому є теоретична можливість розділення цих частинок за типами вихрострумовою сепарацією.

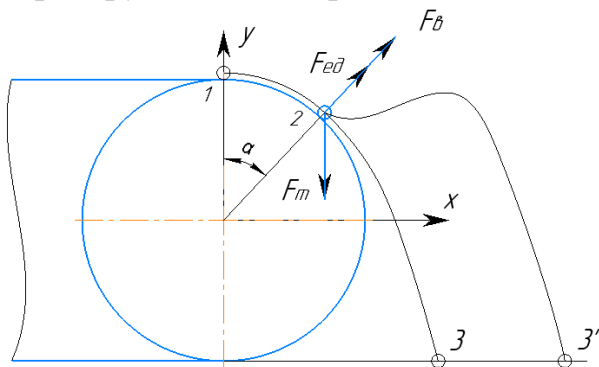


Рисунок 1 – Схема дії сил у процесі вихрострумової сепарації

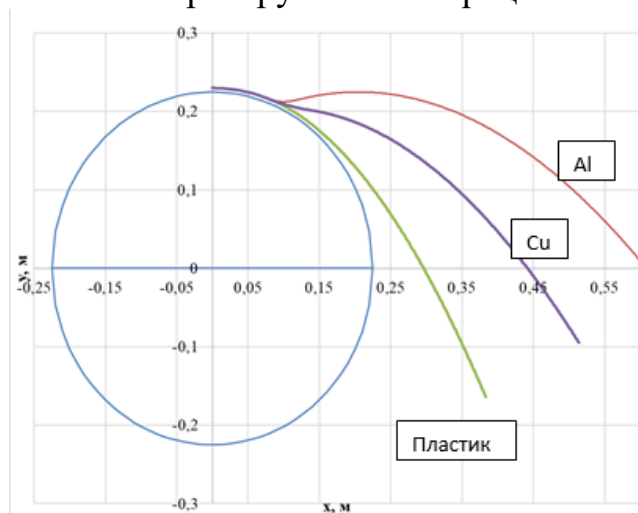


Рисунок 2 – Результати моделювання руху частинок Al, Cu та пластику на вихрострумовому сепараторі при швидкості обертання барабану 60 об/хв

Моделювання процесу виконано в числовим методом Ейлера. Для спрощення розрахунків були прийняті значення діючої електродинамічної сили для частинок алюмінію 5g, для частинок міді – 1,8g, отримані з відомих джерел інформації. Розмір характерної частинки був прийнятий 10 мм.

Результати моделювання вихрострумової сепарації показали можливість ефективного розділення частинок алюмінію міді та пластиків при швидкості обертання барабану вихрострумового сепаратора 60 об/хв та швидкості обертання магнітного ротора 3000 об/хв (рис.2).

Експериментальні дослідження були виконані на вихрострумовому сепараторі НВФ «Продекологія».

Для досліджень була використана модельна проба що включала частинки елементів автомобілів з алюмінію (63,8%,) міді (8,3%) та бронзи (27,9%) класу крупності 5–10 мм. Отримані результати наведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати вихрострумової сепарації суміші кольорових металів та їх сплавів на вихрострумовому сепараторі

Назва продукту	Масовий вихід, %	Вміст алюмінію, %	Вміст міді, %	Вміст бронзи, %
Вихідний	100,0	63,8	8,3	27,9
Провідний	52,1	96,3	3,7	0
Непровідний	47,9	28,4	13,4	58,2

Отже, на основі експериментальних досліджень встановлено, що з лому автомобільних деталей, що виготовлені з алюмінію, бронзи та міді можна виділити алюмінієвий продукт з чистотою 96,3%, який придатний для

подальшого рециклінгу. Решту продукту можна доочистити іншими методами, зокрема х-гау сепарацією, яка є більш дорогим методом. Використання вихрострумової сепарації перед х-гау сепарацією дозволить зменшити продуктивність останньої, що забезпечить підвищення економічної ефективності технології сортування кольорових металів.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСЬКИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ

*Автор – Веремійчик С.В.¹, Василюк Т.М.²,
Науковий керівник – Герасимчук О.Л.¹, доцент, канд. пед. наук,
Портухай О.І.², доцент, канд. сільгосп. наук,
¹Державний університет «Житомирська політехніка»
²Рівненський державний гуманітарний університет
sofiaveremijcik6@gmail.com*

З усіх видів транспорту автомобільний транспорт розвивається найдинамічніше. У даний час у великих містах магістралі не в змозі пропустити велику кількість пасажирських та індивідуальних легкових автомобілів. Треба зменшити транспортне навантаження на вулиці центральних районів міст, утворюючи додаткові дублюючі магістралі, а також провести відповідні заходи з організації руху автотранспорту.

Для визначення основних експлуатаційних параметрів транспортних засобів, у місті Житомирі в квітні 2019 року протягом двох днів проведено всебічне дослідження пасажирських потоків за видами транспорту у «години пік». Транспортна мережа міста Житомир була розбита на 39 точок. В цей період одночасно проводився облік пасажирів табличним методом по всіх маршрутах руху електротранспорту.

Одним з найважливіших завдань у ході оцінки транспортного потоку є встановлення взаємозв'язку між основними його параметрами, якими є швидкість, інтенсивність і щільність. У результаті дослідження встановлено, що середня технічна швидкість в правій смузі дорожнього руху складає 12,6-13 км/год., що спричинено автомобілями, що припарковані в смузі руху, і скупченням на зупинках маршрутних транспортних засобів (одночасно більше трьох транспортних засобів на зупинці), та 14,3–15 км/год. в лівій смузі. Встановлено, що автобуси та тролейбуси не можуть вільно пересуватися, тримаючись правої смуги, це спричинено хаотично припаркованими автомобілями та розташуванням самих зупинок на правій смузі. Маршрутні транспортні засоби, виїжджаючи з місць зупинки, змушені перестроюватись в ліву смугу руху, тим самим заважаючи іншим автомобілям на дорозі.

Аналізуючи численні дослідження системи “шлях-автомобіль-дорога”, можна зробити наступний висновок: склад і кількість шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу залежить від типу двигуна і його технічного стану,

типу палива, швидкості й інтенсивності транспортних засобів, умов їх експлуатації, а також від технічного стану доріг.

Основними напрямками зниження рівня забруднення навколишнього середовища від автотранспорту є: модернізація та вдосконалення вулично-дорожньої мережі, будівництво нових транспортних розв'язок (в тому числі на різних рівнях), створення окремих магістралей і шляхопроводів для руху пасажирського та вантажного транспорту, організація раціональної схеми маршрутів руху пасажирських та вантажних потоків магістралями міста, створення оптимальних систем управління рухом транспорту, розширення автоматизованих систем управління.

ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. МИКОЛАЄВА

*Автори – Зотікова А. В.,
Науковий керівник – Трохименко Г.Г., професор, докт. техн. наук,
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
owl137@gmail.com*

Атмосфера відіграє головну роль у глобальному, регіональному та локальному перенесенні забруднюючих речовин та забрудненні природного середовища. Зростаюче антропогенне навантаження знижує природний потенціал самоочищення атмосфери, що призводить до накопичення шкідливих домішок, які зумовлюють її забруднення (хімічне, радіоактивне, біологічне, теплове та електростатичне). Глобальними наслідками забруднення атмосфери виявилось зростання рівня парникових газів та виснаження озонового шару. На регіональному рівні це призводить до закислення атмосферної вологи і випадання кислотних опадів, збільшення концентрації приземного озону, зростання рівнів пріоритетних забруднюючих речовин та значного погіршення якості повітря.

Метою даної наукової роботи є дослідження ступеня забруднення атмосферного повітря міста Миколаєва протягом 2016 – 2018 років.

Дослідження проводилося Екологічною лабораторією НУК протягом 2018 та початку 2019 року спільно зі структурним підрозділом Миколаївського ЦГМ – Комплексною лабораторією спостережень за забрудненням природного середовища (КЛСЗПС).

У м. Миколаєві встановлено 4 стаціонарних пости спостереження за забрудненням атмосферного повітря: ПСЗ №1 – вул. Обсерваторна,1 (санітарна зона); ПСЗ №2 – вул. Погранична - пр. Богоявленський (район інтенсивного руху); ПСЗ №3 – вул. 12Лінія – 7^а—Повздовжня (Промзона); ПСЗ №4 – вул. Соборна, обласний Палац культури (центр міста).

Спостереження проводяться чотири рази на добу, крім неділі та святкових днів.

Для спостереження за забрудненням атмосфери використовували методики, засновані на використанні фотоколориметрії, атомно-абсорбційної спектрофотометрії, газової хроматографії.

Результати досліджень представлені в узагальнюючій табл.

У результаті проведеного аналізу виявлено, що стабільно спостерігається перевищення допустимого рівня забруднення повітря формальдегідом, який утворюється через використання автотранспортом різних видів нафтопродуктів низької якості та природного газу, викидів об'єктів ЖКГ, теплоелектростанцій, а також використання низькоякісної продукції, яка містить формальдегід, у легкій промисловості.

Таблиця 1 – Зміна середнього рівня забруднення повітря (ср) за 5 років по м. Миколаєву (2014-2018 рр.)

Домішки	Характеристики	Роки (5 років)				
		2014	2015	2016	2017	2018
Пил	q _{ср}	0,08	0,09	0,09	0,11	0,09
	n	2242	2288	2296	2228	2328
Діоксид сірки	q _{ср}	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004
	n	2242	2288	2296	2228	2328
Оксид вуглецю	q _{ср}	1	1	1	2	1
	n	2242	2288	2296	2228	2328
Діоксид азоту	q _{ср}	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04
	n	4281	4346	4376	4244	4442
Оксид азоту	q _{ср}	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
	n	1075	1112	1112	1059	1072
Фтор.водень	q _{ср}	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
	n	2131	2140	2152	2126	2298
Формальдегід	q _{ср}	0,013	0,014	0,012	0,013	0,014
	n	4281	4346	4376	4244	4442
Залізо	q _{ср}	0,718	0,947	0,721	0,836	0,992
	n	12	24	24	24	22
Марганець	q _{ср}	0,020	0,031	0,020	0,024	0,048
	n	12	24	24	24	22
Мідь	q _{ср}	0,010	0,018	0,019	0,025	0,060
	n	12	24	24	24	22
Нікель	q _{ср}	0,024	0,016	0,017	0,012	0,015
	n	12	24	24	24	22
Свинець	q _{ср}	0,018	0,015	0,019	0,018	0,034
	n	12	24	24	24	22
Хром	q _{ср}	0,027	0,011	0,012	0,011	0,009
	n	12	24	24	24	22
Цинк	q _{ср}	0,033	0,043	0,069	0,036	0,097
	n	12	24	24	24	22
Кадмій	q _{ср}	0,020	0,003	0,001	0,001	0,002
	n	12	24	24	24	22

Для покращення екологічної ситуації міста Миколаєва необхідно впроваджувати більше природоохоронних заходів, в тому числі й побудову об'їзної дороги для транзитного транспорту.

АВТОТРАНСПОРТ – ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ СТИЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ

Автори – Авдієнко І.О.¹, Іванів Ю.П.²,

*Наукові керівники – Юрченко В.О.¹, професор, докт. техн. наук,
Вронська Н.Ю.², доцент, канд. техн. наук,*

¹Харківський національний університет будівництва та архітектури,

²Національний університет "Львівська політехніка"

Автотранспорт є невід'ємною і обов'язковою складовою сучасних промислових виробництв. А, отже, і забруднення природних середовищ відходами експлуатації автомобілів на промислових майданчиках додається до техногенного навантаження на довкілля, яке створює промислове підприємство. Експлуатація автотранспорту є головним джерелом нафтопродуктів (НП) в поверхневих стічних вод, що утворюються на території підприємств. НП, емітовані автотранспортом – суміш вуглеводнів і їх похідних, що мають різний рівень екологічної небезпеки. Найбільш токсичні компоненти НП – моноядерні і поліциклічні ароматичні вуглеводні, помірно небезпечні – алкани та парафіни. Очистка поверхневих стічних вод, що утворюються на території промислових підприємств, від нафтопродуктів (НП), емітованих автотранспортом – важлива наукова і практична задача. Її рішення суттєво підвищує рівень екологічної безпеки промислових підприємств.

Мета роботи – експериментальне дослідження забрудненості НП та завислими речовинами поверхневих і виробничих стічних вод підприємства з переробки макулатури та оцінка перспективності методів зменшення рівня їх екологічної небезпеки.

Об'єктом експериментальних досліджень були: поверхневі стічні води, що утворюються на території Зміївської паперової фабрики; стічні води Зміївської паперової фабрики до відстоювання та перед скидом. Відбір поверхневих стічних вод здійснювали в період дощу з труби, що відводить зливі стічні води підприємства в р. Сів.Донець. Відбір стічних вод здійснювали з випуску стічних вод фабрики в р. Сів. Донець. В поверхневих та виробничих стічних водах визначали концентрацію НП, завислих речовин, ХСК, неорганічних сполук азоту ($N-NH_4$, $N-NO_2$, $N-NO_3$), рН за стандартними методиками згідно вимог нормативних документів України.

Території проммайданчика Зміївської паперової фабрики, на яких відбувається рух, а, тим більш зупинки автотранспорту, займають до 30% водозбірної території. Як показали результати досліджень, концентрація НП в поверхневих стічних водах ($6,9 - 33,0 \text{ мг/дм}^3$) в 140-650 разів перевищує допустимий рівень для скиду цього забруднення в природні водойми ($0,05 \text{ мг/дм}^3$). Причому в змивах з покрівель будівель нафтопродуктів не виявлено. Отже всі нафтопродукти в поверхневих стічних водах надійшли з територій, де відбувається рух автотранспорту.

На території підприємства щорічно утворюється біля 750 м^3 зливого стоку (за даними, наданими підприємством). Для очистки поверхневих стічних вод використовується відстоювання, при якому ефективність видалення НП не перевищує 60%. Тобто відстояні поверхневі стічні води з залишковою концентрацією НП $2,8 - 13,2 \text{ мг/дм}^3$ (що в 56 – 264 рази перевищує допустимий рівень) скидаються в Сів. Донець.

Проведено експериментальне дослідження ефективності вилучення нафтопродуктів з поверхневих стічних вод при фільтруванні через природний цеоліт. Ефективність адсорбційного очищення від нафтопродуктів досліджували на 4 фракціях цеоліту: ≤ 1 , 1-3, 3-5, ≥ 5 мм. Як показали результати експериментів (рис.), досліджений природний цеоліт ефективно вилучав нафтопродукти з поверхневих стічних вод. Найвища ефективність виявлена для фракції цеоліту ≤ 1 мм (100 %), для фракцій 1-3 мм – 88 %.

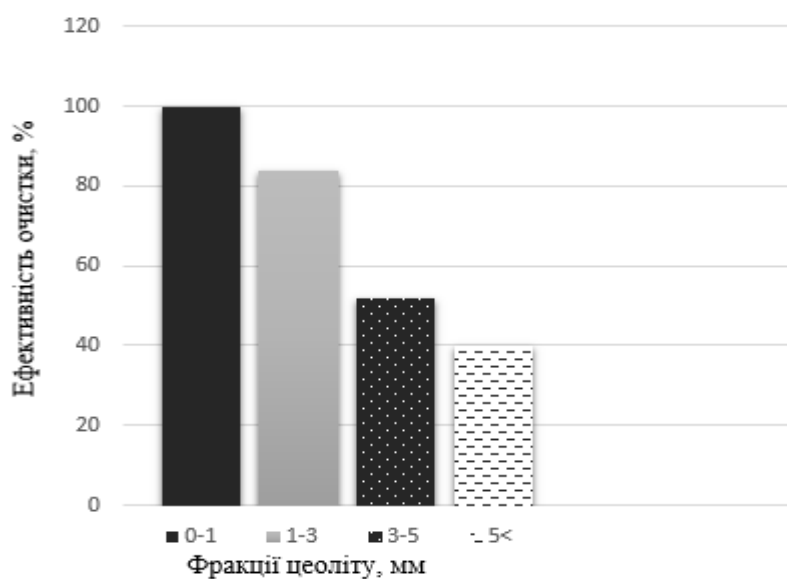


Рисунок – Ефективність видалення нафтопродуктів з модальних стічних вод

Досліджено вплив на забрудненість стічних вод заміни в основному технологічному процесі хімічного облагороджування макулатурної маси біохімічним. Як свідчать дані гідрохімічного аналізу, застосування в основному виробництві при облагороджуванні макулатурної маси біотехнологій замість хімічної технології дозволяє повністю уникнути забруднення стічних вод

нафтопродуктами та на 40 – 70 % зменшити забрудненість стічних вод органічними сполукам (ХСК). До того ж застосування в основному виробництві біотехнологій дозволяє суттєво (на 36-50 %) покращити показники очистки виробничих стічних вод від завислих речовин.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА МОДИФІКОВАНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

Автори – Зінчук О.В.¹, Івшина О.О.²,

Наукові керівники – Тимчук І.С.¹, доцент, канд. сільгосп. наук,

²Юрченко В.О., професор, докт. техн. наук,

¹Національний університет “Львівська політехніка

²Харківський національний університет будівництва та архітектури

zinchuko18@gmail.com

З ростом виробничих сил і розширенням господарської діяльності негативні наслідки впливу людини на навколишнє середовище стають все більш відчутними. В даний час негативні впливи людини на природу нерідко приводять до непередбачуваних змін в екологічних системах, в процесах біосфери.

Відчутної шкоди природному середовищу наносять нафтопереробні, нафтохімічні і хімічні виробництва, викиди яких (деколи без очищення) є джерелами забруднення навколишнього середовища. Причини викидів – розміщення технологічного обладнання на відкритих майданчиках, неповна його герметизація, незадовільна робота очисних споруд.

Вважають, що за ступенем забруднення природного середовища нині перше місце посідають металургійна промисловість і автотранспорт, які загалом спричиняють до 70 – 85 % всього обсягу забруднень.

Забруднення довкілля постійно підвищується через зростаючу токсичність промислових і побутових відходів. Збитки від відходів – це не лише величезні площі землі, зайняті звалищами, териконами, шламосховищами, відвалами “пустої” породи біля кар’єрів, а й смертельні дози різних токсикантів, що роками розносяться дощовими водами, та дими й пилюка від них.

Нині в Україні виявлено багато сотень районів, ділянок і об’єктів, де у воді, повітрі і ґрунтах внаслідок аварій, випробувань, витікання значно перевищені ГДК різних нафтопродуктів. Це райони аеродромів і їх нафтобаз, території всіх інших нафтобаз, нафтосховищ, нафтопереробних заводів, нафтових свердловин, автостоянок, автозаправок, окремі ділянки нафтопроводів.

Тому наша робота присвячена очищенню інфільтратів ґрунтів і водних об’єктів від нафтопродуктів. Першочергово проведено ідентифікацію джерел

екологічної небезпеки та можливих шляхів потрапляння нафтопродуктів в навколишнє природне середовище. Також проведено аналіз основних методів ліквідації забруднення нафтопродуктами та запропоновано найоптимальніші з них для використання. Отже для використання запропоновано використання глауконіту, досліджено його адсорбційну ємність щодо дизпалива та одержано експериментальну залежність. Проводились, також, додаткові дослідження по визначенню стабільності зв'язування адсорбованих нафтопродуктів на глауконіті. Для цього проводились дослідження двох - трьох стадій десорбції дизпалива із глауконіту, який перед тим підлягав циклу адсорбції. В результаті досліджень встановлено, що в воді, якою проводилась десорбція, знайдено тільки сліди дизпалива, що дозволяє стверджувати про задовільну зв'язуваність дизпалива глауконітом в процесі десорбції.

ПРАКТИЧНІ НОВАЦІЇ ЗМЕНШЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

*Автори – Телятник І.А., Матрунчик М.С.,
Науковий керівник – Паладійчук Ю.Б., доцент, канд. техн. наук,
Вінницький національний аграрний університет
rewet@vsau.vin.ua
uriipaladijchuk656@gmail.com*

Кількість транспорту у світі зростає, що хвилини, а разом з тим і рівень викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Транспортно-дорожній комплекс – один із чинників забруднення повітря. ВГ що знаходяться в атмосфері згубно впливають як на самопочуття людей так і на навколишнє середовище. Крім того: автомобільний рух є джерелом забруднення міст викидами тонко-дисперсних та дуже тонко-дисперсних частинок. При спалюванні палива у двигуні внутрішнього згорання (ДВЗ), утворюються гази, що в своєму складі містять досить широкий спектр різних шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Забруднення навколишнього середовища, зокрема придорожних смуг та водних об'єктів відбувається за рахунок: хлоридів, що застосовуються для посипання доріг взимку, не утилізовані залишки від стертих шин та гальмівних колодок та сипкі і пилові вантажі

Річні викиди в атмосферу України становлять понад 6 млн. тонн шкідливих речовин і вуглекислого газу. В основному забруднюють середовища промислові підприємства. Проте із збільшенням кількості автомобілів на дорогах, збільшилась і кількість шкідливих викидів в атмосферу. За останні кілька років кількість відпрацьованих газів, що надходять у повітря на території великих міст, зросла на 50 – 70 %. Більше половини шкідливих речовин

викидають в атмосферу приватні авто: у 2019 році на них припало 1,7 млн. тонн шкідливих речовин, тоді як загальна кількість усіх автомобільних викидів склала 2,3 млн. тон.

Розглядається проблема забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами дизельних двигунів внутрішнього згорання. Представлено способи поліпшення екологічних показників. Проаналізовано склад відпрацьованих газів та їх дії на екологію навколишнього середовища. Розглянуто стандарти Євро – 1 Євро – 6, по скороченню шкідливих речовин у дизельному паливі. Наведені сучасні екологічні норми Stage і Tier та регулювання димності за допомогою стандартів. Запропоновано формулу для визначення шкідливих речовин у відпрацьованих газах автомобілів та формулу для визначення димності газів. Розглянуто шляхи нейтралізації токсичності відпрацьованих газів, за допомогою нейтралізаторів та зменшення сажі за допомогою дизельного сажового фільтра. Описано системи DRNR «Common Rail», рециркуляції відпрацьованих газів (EGR) та систему селективної нейтралізації (SCR) із застосуванням реагенту Adblue, його переваги та недоліки. Представлена порівняльна характеристика систем EGR та SCR.

Із започаткуванням в багатьох країнах світу жорстких екологічних вимоги ЄВРО щодо викидів шкідливих речовин від транспортних засобів в атмосферу, кількість шкідливих речовин у ВГ автомобілів за кордоном знизилась приблизно в 3 рази, а разом за останні 40 років вміст токсичних компонентів зменшився на 70 %.

У всьому світі, у тому числі і в Україні посилюються екологічні норми вмісту токсичних речовин у ВГ ДВЗ тракторів, самохідних машин, автомобілів та спеціальної техніки.

Існує два сучасних та перспективних екологічних стандарти для дизельних двигунів лісогосподарських та сільськогосподарських мобільних машин Stage і Tier, що діють на території Європейського союзу та США відповідно.

За допомогою норм Stage I, II, III та IV встановлюються максимальні допустимі рівні токсичності та димності ВГ дизельних двигунів спеціальних машин не призначених для експлуатації на дорогах загального користування. Ці норми актуальні або будуть через деякий час актуальні для України і країн СНД в міру введення їх після країн ЄС.

Із запровадженням Євро стандартів та норм Stage і Tier, запроваджуються і норми димності ДВЗ. За допомогою цих норм здійснюється контроль димності на різних підприємствах що пов'язані з експлуатацією та обслуговуванням автомобілів; на виробництві двигунів та автомобілів при випробуванні даної продукції; також димність контролюють під час державних технічних оглядів та при дорожніх умовах.

Під час офіційно затвердженої сертифікації димності автомобілів за ДСТУ UN/ECE R 24-03 (Правилами СЕК ООН №24-03), усі дані повинні відповідати нормам та стандартам, які вказані в документі про сертифікацію або наведені заводом-виробником. Якщо автомобілі не сертифіковані за ДСТУ UN/ECE R

24-03 (Правилами ЄЕК ООН №24-03), то їхні показники димності не повинні перевищувати даних наведених у табл.

Таблиця – Нормативи димності дизельних двигунів

Об'єкт випробовування	Гранично допустимий натуральний показник ослаблення світлового потоку K_{don} , M^{-1}	Гранично допустимий коефіцієнт ослаблення світлового потоку N_{don} , %
Автомобілі з дизелями		
без наддуву	2,5	66
з наддувом	3,0	73
Автомобілі з газодизелями		
без наддуву	1,7	52
з наддувом	2,0	58

Димність (ВГ) двигуна автомобіля – це показник, що характеризує ступінь поглинання світлового потоку, який просвічує ВГ двигуна.

Димність характеризується двома показниками, одним із них є натуральний показник ослаблення світлового потоку, його вміст нормується та контролюється. Ще одним допоміжним показником є коефіцієнт ослаблення світлового потоку.

Наша атмосфера потерпає від великої кількості чинників. Забруднення її відпрацьованими газами – це найактуальніше явище для будь якого регіону на даний час. Продукти діяльності промислових підприємств, які задовольняють зростаючі потреби людей, містять шкідливі речовини, що отруюють повітря та роблять його небезпечним для життя, та здоров'я людини. Хімічні речовини які попадають у атмосферу становлять загрозу тисячам видів рослин і тварин, разом з тим частково порушується озоновий шар, невпинно настає глобальне потепління та відбуваються інші катаклізми планетарного масштабу.

За допомогою новітніх та передових технологій, можна пригальмувати та зменшити вплив шкідливих речовин на навколишнє середовище, спричинених науково-технічним прогресом. На сьогодні існує безліч перспективних варіантів, щодо захисту екології. Кожний з варіантів має переваги та недоліки, та основною перевагою кожного є те, що вони так чи інакше зменшують кількість токсичних речовин, твердих частинок та інших компонентів, що шкодять атмосфері.

Найбільш перспективною системою із збереженням екології стала німецька система SCR, при її застосуванні ВГ дизельних двигунів очищаються від шкідливих речовин на 90%. Систему широко застосовують на вантажних автомобілях Європи, при цьому транспортні засоби відповідають екологічним нормам Євро – 4, Євро – 5 та Євро – 6.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ

*Автор – Гвоздевський В.В.,
Науковий керівник – Шелудченко Л.С., доцент, докт. техн. наук,
Подільський державний аграрно-технічний університет
seludcenkolesa@gmail.com*

Внаслідок функціонування автотранспорту в атмосферне повітря викидаються забруднюючі речовини внаслідок спалювання пального у двигунах внутрішнього згорання. Дані викиди складають понад 200 найменувань шкідливих речовин, які здійснюють негативний вплив на якість об'єктів довкілля та на здоров'я людей.

Для визначення рівня забруднення атмосферного повітря за показниками CO , C_xH_y , NO_x на основних автошляхах м. Кам'янець-Подільський нами було проведено розрахунок кількості транспортних засобів в різних функціональних зонах міста (рис.1). Найбільш інтенсивний рух автотранспортних засобів в м. Кам'янець-Подільський впродовж досліджуваного часу спостерігався на проспекті Грушевського, Хмельницькому шосе та на вул. Князів Коріатовичів, а найменша - на вул. Папаніна та на вул. Замкова оскільки вони знаходяться на території історико-архітектурного заповідника та мають певні обмеження в русі.



Рисунок 1 – Кількість транспортних засобів на вулицях м. Кам'янець-Подільський, авт./год.

Відповідно до методики визначення викидів забруднюючих речовин потоком транспортних засобів, нами було розраховано кількість забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря автотранспортними засобами на основних вулицях міста. Зведені дані наведені на рис. 2.

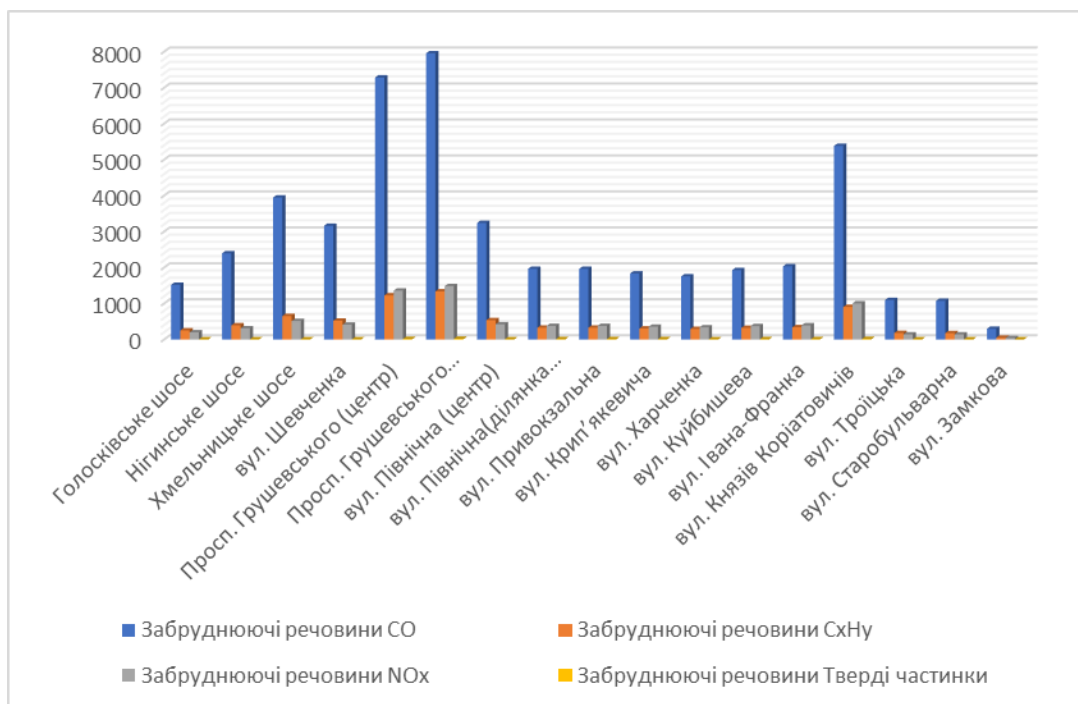


Рисунок 2 – Викиди забруднюючих речовин автомобільним транспортом на основних автошляхах міста

В свою чергу, відповідно до розрахунків викидів газоподібних речовин потоками транспортних засобів нами був встановлений рівень трансформації атмосферного повітря в м. Кам'янець-Подільський (рис.3).

Кількість викидів забруднюючих речовин, (г/автомобіль•км)	Шкала трансформації атмосферного повітря
384,12 – 3145,26	задовільний
3977,96 – 7297,0	критичний
9876,12 – 10788,24	кризовий

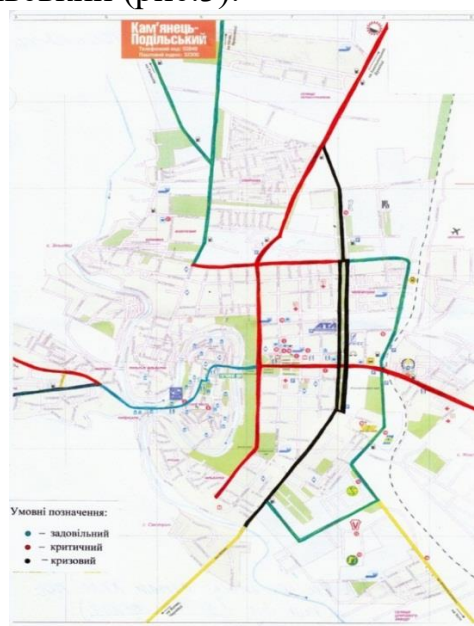


Рисунок 3 – Рівень трансформації атмосферного повітря

Враховуючи результати досліджень приходимо до висновку, що у м. Кам'янець-Подільський є необхідність впровадження програми моніторингу атмосферного повітря на міському рівні за пересувними джерелами забруднення. Мета даної системи моніторингу полягає у забезпеченні контролю за якістю атмосферного повітря на території міста із щільною мережею автомобільних доріг та високою інтенсивністю транспортних засобів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АВТОТРАНСПОРТОМ ТЕРИТОРІЇ МІСТА МИКОЛАЄВА

Автор – Честних Ю.В.,

Науковий керівник – Літвак О.А., канд. екон. наук,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

deotrita@gmail.com

У зв'язку з інтенсивним зростанням останнім часом кількості автотранспортних засобів відзначається збільшення шумового забруднення довкілля. Це призводить до того, що населення, яке проживає в будинках, розташованих уздовж автомобільних доріг, знаходиться в стані шумового дискомфорту. Невідповідність транспортних засобів санітарно-гігієнічним і екологічним вимогам і незадовільний стан автомобільних доріг при триваючому зростанні інтенсивності транспортних потоків призводить до постійного збільшення акустичного забруднення в містах. Тому важливим є проведення досліджень щодо рівнів шуму від транспортних засобів в межах міського середовища для обґрунтування архітектурно-планувальних і організаційних заходів, спрямованих на вирішення даної проблеми.

З метою проведення розрахунку еквівалентного рівня шуму на окремих ділянках автомобільних доріг в межах міської території були проведені безпосередні виміри характеристик інтенсивності дорожнього руху. Для натурних вимірювань обрано три ділянки вулично-дорожньої мережі м. Миколаєва. Місцезнаходження постів спостереження наступні: пост № 1 – пр-т Центральний (ділянка від вул. 8-го Березня до вул. Рюміна); пост № 2 – вул. Пушкінська (ділянка від вул. Велика Морська до вул. Спаська); пост № 3 – вул. Космонавтів (ділянка від Херсонського шосе до вул. 4-а Поздовжня).

Всі пости спостережень розташовані на магістральних дорогах регульованого руху і служать для транспортного зв'язку між районами міста. Проспект Центральний розташований в центрі м. Миколаєва і є головною магістраллю міста. На окремих ділянках вул. Пушкінської рухається вантажний транспорт і дана дорога має вихід на Інгульський міст. Вулиця Космонавтів також має ділянки з рухом вантажного транспорту і вихід за межі міста. Обстеження проводилися для вивчення інтенсивності, швидкості і складу потоків на ділянці дороги и здійснення вимірювання рівнів шуму.

Склад транспортних потоків на досліджуваних ділянках наведено у табл. В середньому найбільшу питому вагу у складі транспортних потоків міста складають легкові автомобілі – 65,9 %, мікроавтобуси складають – 22,5 %. Загальна питома вага вантажного транспорту – 5,7 %, пасажирського транспорту (тролейбуси і автобуси) – 4,1 %.

Визначення шумової характеристики дослідних територій проводилися згідно ГОСТ 20444-85 «Шум. Транспортні потоки. Методи вимірювання шумової характеристики». Моніторинг шуму в навколишньому середовищі виконувався з використанням шумоміра Benetech GM-1356. Порівняльна

характеристика еквівалентних рівнів звуку в обраних точках досліджуваних ділянок вулично-дорожньої мережі за результатами розрахунків та натурних вимірів в «час пік» представлена в табл.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика еквівалентних рівнів звуку на досліджуваних ділянках вулично-дорожньої мережі м. Миколаєва

Номер посту спостереження	Інтенсивність руху транспортних засобів	Еквівалентний рівень звуку, дБА		Перевищення допустимого еквівалентного рівня звуку згідно ДБН В.1.1-31:2013, дБА	
		Розрахунок	Вимірювання	Розрахунок	Вимірювання
Денний час («час пік»)					
Пост № 1	1302	68,9	72,1	13,9	17,1
Пост № 2	1141	68,9	69,8	13,9	14,8
Пост № 3	1381	69,6	76,5	14,6	21,5

Аналіз отриманих результатів показав перевищення допустимих рівнів шуму на досліджуваних ділянках автомагістралей м. Миколаєва. У середньому за постами спостереження в різних районах міста перевищення допустимого рівня шуму ($L_{A \text{ екв доп}} = 55$ дБА) у години пік склало 25-27 % – за результатами розрахунку, 27-39% – за натурними вимірюваннями. У нічний час перевищення допустимого рівня шуму ($L_{A \text{ екв доп}} = 45$ дБА) склало 40-43 % – за результатами розрахунку, 26-38% – за натурними вимірюваннями. Відмінності між розрахунковими і експериментальними даними обумовлені тим, що при розрахунку еквівалентного рівня звуку не враховуються метеорологічні умови, міська забудова, наявність зелених насаджень, наявність додаткових джерел шуму.

Важливим є прийняття ефективних заходів, спрямованих на підвищення екологічності транспортної системи міста. До комплексу заходів щодо зниження негативного впливу шуму від міського транспорту треба віднести: удосконалення та розвиток мережі громадського електротранспорту, за рахунок тролейбусів, а також електробусів; покращення стану покриття автомобільних доріг; створення зон, вільних від автомобільного транспорту (car-free zone); будівництво об'їздів міста з мостовими переходами через річки Південний Буг та Інгул, з метою виведення транзитних автомобільних потоків з центральної частини міста; розвиток електромобільного транспорту та його інфраструктури.

Одним з ефективних методів боротьби з шумовим забрудненням є озеленення територій міської забудови. Це призводить до значного зниження рівня шуму від автотранспорту, а також сприяє поліпшенню санітарно-гігієнічних умов: затримці пилу і аерозолів; зменшенню концентрації диму і шкідливих газів в повітрі, створенню природного пейзажного середовища.

Реалізація запропонованого комплексу заходів дозволить підвищити екологічну безпеку міського середовища, знизити рівень шуму на ділянках вулично-дорожньої мережі міста і буде спрямована на вирішення проблеми оптимізації транспортної системи міста.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЗЕЛЕНЕННЯ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Автори – *Русланова Д.Ю., Кабанець О.С.,*
Науковий керівник – *Яхненко О.М., канд. тех. наук,*
Сумський державний університет
o.jakhnenko@ecolog.sumdu.edu.ua

Збільшення кількості автотранспорту на дорогах міст є причиною не лише забруднення атмосферного повітря, а й причиною зростання шумового забруднення

З існуючих шляхів зменшення шумового навантаження на міське середовище найбільш легко здійснюваним і економічно вигідним є використання зелених насаджень. Окрім того, що зелені насадження зменшують рівень шумового забруднення, вони очищують повітря від пилу та токсичних газів, поглинають вуглекислий і інші шкідливі здоров'ю людини речовини, збагачують повітря киснем і леткими іонами та фітонцидами, створюють комфортні мікрокліматичні умови в місті, створюють тінь, беруть участь у вологообміні, виконують архітектурно-планувальну функцію та задають кожному місту індивідуальність.

Механізм захисту від шуму складає взаємодію елементів рослинності середовища зі звуковим полем джерела. Наштовхуючись на густі крони, листя, стовбури та гілки дерев, звукові хвилі відображаються, розсіюються та поглинаються. Здатністю поглинати шум володіють також газони і вертикальне озеленення. Залежно від віку, конструкції, щільності зелених насаджень, щільності крони, видів чагарників і дерев, спектрального складу шуму, погодних умов залежить ефективність зниження шуму від міських доріг. Захисна функція зелених насаджень знижується в осінньо-зимовий період в 3-4 рази, але все рівно навіть без листя рослини мають здатність знизити шумовий вплив на 2-5 дБ.

Для дослідження стану шумового забруднення міста і можливостей зменшення шкідливого впливу шуму на містян було проведено вимірювання шумового забруднення територій основних автомагістралей міста в різні періоди доби та року.

Обрані території характеризувалися щільною забудовою, слабким рівнем озеленення, підвищеною інтенсивністю транспортного потоку та наявністю

зупинок. Було виявлено, що найбільш навантажені автотранспортом і тому характеризуються перевищенням шумового забруднення такі вулиці міста, як Курський проспект, вул. Металургів, вул. Харківська, Покровська площа, вул. Прокоф'єва, проспект Михайла Лушпи. Максимальний рівень шуму було зафіксовано в різних ділянках Курського проспекту.

Основним джерелом шуму на цих вулицях є саме автомобілі, а на проспекті Курському - часто і вантажні авто. Враховуючи, що нормативний рівень шуму для територій, які безпосередньо прилягають до житлових будинків становить 55 дБА, перевищення нормативних значень згідно натурних замірів в деяких ділянках складало від 1,2 до 1,44 раз. Найбільше перевищення спостерігалось в осінній сезон в денний час доби, коли шум складав 70,3 дБА, а в літній період – 65,0 дБА.

За результатами досліджень було складено карту шумового забруднення основних приавтомагістральних ділянок міста з використанням програмного забезпечення QGIS (рис. 1, 2).

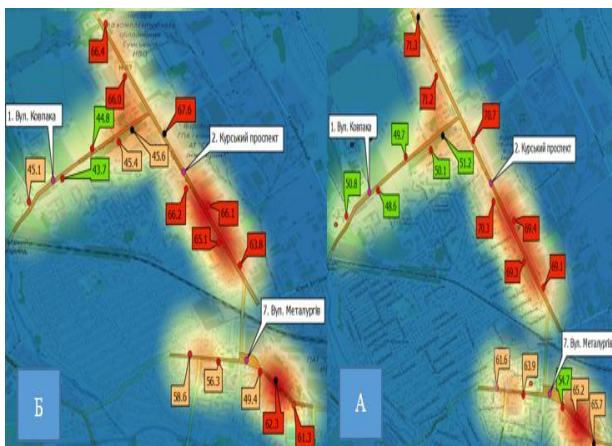


Рисунок 1 – Карта шумового забруднення приавтомагістральних ділянок проспекту Курського в денний (А) та нічний (Б) час (осінь, весна)

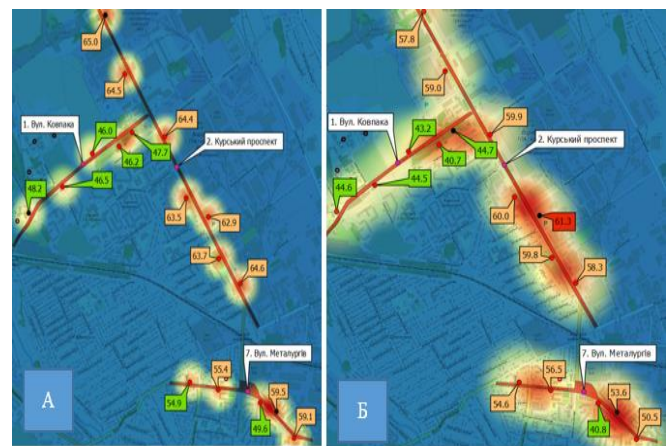


Рисунок 2 – Карта шумового забруднення приавтомагістральних ділянок проспекту Курського в денний (А) та нічний (Б) час (літо)

Було визначено особливості зеленого каркасу міста та розташування основних зелених зон міста. Місто відноситься до типу міст з комбінованою системою зеленого каркаса – основною базою озеленення є території біля водних артерій міста, що перетинають центральні райони міста, та парки і сквери, розташовані ближче до окраїн міста. Тому, незважаючи на задовільне озеленення за площами, місця розташування озеленення не є ефективними для виконання ними середовищезахисної функції, враховуючи напрямки пануючих вітрів.

Визначено, що сучасний стан зеленого каркасу міста Суми має достатньо проблем, прикладом яких є: нерівномірний ступінь озеленення міста, нові та старі багатоповерхові райони залишаються без озеленення або воно дуже збіднене; велика частина наявних насаджень старі й потребують поновлення,

оздоровлення або заміни на молоді. Співставлення карти шумових забруднень з картою зеленого каркасу міста визначило, що місця з перебільшенням нормативних показників шуму співпадають з місцями недостатнього озеленення для виконання шумозахистної функції рослинами.

Способами зменшення шумового забруднення міста, і в першу чергу по проспекту Курському, є покращення існуючого зеленого каркасу — оновлення існуючих та створення на відкритих ділянках нових насаджень рослин певного видового складу у відповідності до кліматичних та едафічних потреб і властивостей самих рослин. Покращення зеленого каркасу міста зменшить шумове навантаження на довкілля та покращить екологічний стан міста в цілому.

ЗМІСТ

ПРИЧИНИ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ М. ПОЛТАВА <i>Вдовиченко В.А., Глод А.В., Степова О.В.</i>	3
ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МІСЬКОГО АВТОБУСА ВИКОРИСТАННЯМ ГІБРИДНОЇ СИЛОВОЇ УСТАНОВКИ <i>Вдовиченко Д.О., Шевцов С.О., Самойленко І.О.</i>	5
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДВИГУНА RENAULT 2.5 DCI У ПРОЦЕСІ ВИКОРИСТАННЯ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА <i>Андрусяк В.М., Войцехівська Т.Й.</i>	7
ОЦІНКА СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ <i>Мелешко Н.І., Арташ М.С., Барабаш О.В.</i>	9
ОБҐРУНТУВАННЯ І РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНИХ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ВОДНО-ПАЛИВНІЙ ЕМУЛЬСІЇ <i>Сищенко А.О., Білецький Д.О., Марченко Д.Д.</i>	10
ОБҐРУНТУВАННЯ І РОЗРОБКА ЕКОЛОГІЧНИХ ПАЛИВ ДЛЯ ТРАКТОРНИХ ДИЗЕЛІВ <i>Корж Д.В., Борисенко М.С., Марченко Д.Д.</i>	12
ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПУ ЖИВЛЕННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ МІСЬКОГО ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ <i>Рибак М.С., Літвак С.М.</i>	14
ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ДВИГУНА ЗАСТОСУВАННЯМ ДИМЕТИЛОВОГО ЕФІРУ <i>Міхареви́ч М.О., Волощук О.В., Пирисунько М.А.</i>	16
ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОСЕРВІСНОГО ПІДПРИЄМСТВА <i>Гринчак К.В., Лікаркіна А.С., Крусі́р Г.В., Харламова О.В.</i>	18
РОЗРОБКА ЗАХОДУ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНО- ПАРАМЕТРИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ СЕЛЬБИЩНОЇ ЗОНИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ <i>Горенко Ю.В., Міцай А.О., Лежнева О.І.</i>	20
ЗНИЖЕННЯ ІНГРЕДІЄНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МЕГАПОЛІСАХ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО РУХУ <i>Петренко Б.О., Оковита Я.С., Прокопенко Н.В.</i>	21
ХАРАКТЕРИСТИКА КАТАЛІЗАТОРІВ ДЛЯ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВУГЛЕЦЕВМІСНИХ КОМПОНЕНТІВ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ <i>Олійник О.В., Єрмо́ненко В.О., Белоко́нь К.В.</i>	23

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ СОРТУВАННЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ У ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ, ЩО ВИЙШЛИ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ	25
<i>Канап Є.А., Стадник О.С.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСЬКИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ	27
<i>Веремійчик С.В., Василюк Т.М., Герасимчук О.Л., Портухай О.І.</i>	
ДИНАМІКА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. МИКОЛАЄВА	28
<i>Зотікова А.В., Трохименко Г.Г.</i>	
АВТОТРАНСПОРТ – ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ	30
<i>Авдієнко І.О., Іванів Ю.П., Юрченко В.О., Вронська Н.Ю.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА МОДИФІКОВАНИХ СОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ	32
<i>Зінчук О.В., Івшина О.О., Тимчук І.С., Юрченко В.О.</i>	
ПРАКТИЧНІ НОВАЦІЇ ЗМЕНШЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ	33
<i>Телятник І.А., Матрунчик М.С., Паладійчук Ю.Б.</i>	
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ НА ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ	36
<i>Гвоздевський В.В., Шелудченко Л.С.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ АВТОТРАНСПОРТОМ ТЕРИТОРІЇ МІСТА МИКОЛАЄВА	38
<i>Честних Ю.В., Літвак О.А.</i>	
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ОЗЕЛЕНЕННЯ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	40
<i>Русланова Д.Ю., Кабанець О.С., Яхненко О.М.</i>	

Збірка матеріалів наукових робіт
II туру Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за напрямом
«Екологічна безпека комплексу «автомобіль – навколишнє середовище»»,
спеціальність «Автомобільний транспорт» 2020-2021 н.р.,
Харків

Головний редактор
доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології Харківського
національного автомобільно-дорожнього університету
Н.В. Внукова

Технічний редактор
доцент кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього
університету
Г.М. Желновач

Відповідальність за достовірність наведених в матеріалах даних несуть автори
публікацій.

Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Збірка матеріалів наукових робіт II туру Всеукраїнського конкурсу
студентських наукових робіт за напрямом «Екологічна безпека комплексу
«автомобіль – навколишнє середовище»»,
спеціальність «Автомобільний транспорт». – Х., 2021. – 45 с.

Підписано до друку 12.04.2021 Формат 60×84 1-16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman Суг.
Ум.друк.арк. 0,7. Обкл.-вид. арк. 0,9.
Тираж 100 прим

Видавництво «ХНАДУ»