



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



University Twinning
and Networking
Programme

Міністерство освіти і науки України

**Харківський національний
автомобільно-дорожній університет**

Кафедра ЕКОЛОГІЇ

З Б І Р К А Т Е З

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

2019-2020 н.р.

Міністерство освіти і науки України

**Харківський національний
автомобільно-дорожній університет**

Кафедра Екології

З Б І Р К А

Т Е З

наукових робіт

**II туру Всеукраїнського конкурсу студентських
наукових робіт**

**за напрямом «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КОМПЛЕКСУ
«АВТОМОБІЛЬ – НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ»»,
спеціальність «Автомобільний транспорт»**

2019-2020 н.р.

Харків

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Внукова Наталія Володимирівна – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Голік Юрій Степанович – доцент, кандидат технічних наук, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка.

Гриценко Анатолій Володимирович – професор, доктор географічних наук, директор Науково-дослідної установи «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем».

Желновач Ганна Миколаївна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Камєнєв Анатолій Анатолійович – виконавчий директор ТОВ «Укравтотранс ПЛЮС».

Пляцук Леонід Дмитрович – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри прикладної екології Сумського державного університету.

Позднякова Олена Ігорівна – доцент, кандидат хімічних наук, доцент кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Сафранов Тамерлан Абісалович – професор, доктор геолого-мінералогічних наук, завідувач кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету.

Стольберг Фелікс Володимирович – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри інженерної екології міст Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова.

Юрченко Валентина Олександрівна – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології Харківського національного університету будівництва та архітектури.

Відповідальний секретар конференції

Желновач Ганна Миколаївна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО

**завідувача кафедри екології Харківського національного
автомобільно-дорожнього університету,
професора, доктора технічних наук
ВНУКОВОЇ НАТАЛІ ВОЛОДИМИРІВНИ**

Шановні колеги! Сьогодні, коли увесь Світ переживає складні часи та бореться із епідеміологічною загрозою глобального масштабу, проблема забезпечення екологічної безпеки на всіх рівнях стає ключовим фактором покращення якості довкілля та, як наслідок, вирішення медико-екологічних проблем людства. Саме тому підтримка розвитку студентської екологічної науки є важливим та актуальним підґрунтям для недопущення виникнення таких глобальних викликів у майбутньому.

У складних умовах сьогодення, коли згідно постанови Кабінету міністрів України від 11 березня 2020 року № 211 «Про запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої короно вірусом SARS-CoV-2», було введено заборону на проведення масових заходів, у тому числі і наукових заходів різного рівня. Нажаль, цього року ми не змогли зібратися разом для очного обговорення студентських наукових робіт та дискутування з проблемних питань, не відчували дух здорової конкурентної боротьби. Це особливо прикро, оскільки для участі у II турі Конкурсу у 2019-2020 н.р. авторами було надіслано 57 наукових робіт з 25 закладів вищої освіти України. До участі у підсумковій конференції за результатами рецензування було прийнято рішення запросити авторів 29 наукових робіт. Отже ми очкували на дуже цікаву боротьбу за призові місця.

Цього року результати Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт за напрямом «Екологічна безпека комплексу «автомобіль – навколишнє середовище» було прийнято рішення підвести за результатами першого етапу II туру, але ми вирішили не змінювати традиції та запросили всіх авторів робіт, яких планували запросити на підсумкову конференцію, прийняти участь у цій збірці. Щиро вдячна всім колегам та молодим науковцям, які у ці складні часті згуртувалися для пошуку шляхів поліпшення довкілля!

Бажаю всім міцного здоров'я та наснаги до продовження наукової роботи на благо природи та людства!!!

#залишайся вдома

ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ НЕЙТРАЛІЗАТОРІВ ВИХЛОПНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ

*Автори – Бугай А.А.⁽¹⁾, Окоро Е.⁽²⁾, ст.,
Наукові керівники – Харламова О.В.⁽¹⁾, доц., канд. техн. наук,
Крусір Г.В.⁽²⁾, проф., д-р. техн. наук,
⁽¹⁾Кременчуцький національний університет імені
Михайла Остроградського, м. Кременчук,
⁽²⁾Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса
ecsafety.sh@gmail.com*

Під екологічною безпекою ми розуміємо такий динамічний стан системи «суспільство – довкілля», який забезпечує її збалансований розвиток в умовах захищеності від реальних та потенційних антропогенних і природних впливів на цю систему. Ми вважаємо, що розглядаючи проблеми екологічної безпеки необхідно враховувати просторово-часові рамки, ієрархічність структури та різні її рівні.

Екологічна безпека у загальному вигляді пов'язана обернено пропорційною залежністю з екологічною небезпекою. Максимальний рівень безпеки відповідає мінімальному рівню небезпеки. Екологічна небезпека властива екосистемам різного ієрархічного рівня. Вона характеризується часом впливу та масштабами подій, що реалізуються в її контексті: короткочасна дія може бути відносно безпечною, а тривала – небезпечною; зміни в локальних масштабах – майже нешкідливими, а в глобальних – фатальними. Інтенсивність іноді може не мати вирішального значення для низки. На довготривалу дію джерел небезпеки може не реагувати нинішнє покоління, але результати цього впливу спроможні спричинити непередбачувані наслідки для нащадків.

Збільшення кількості автомобілів, що знаходяться в експлуатації, погіршує стан довкілля, тому автомобільний транспорт виявився одним із основних джерел забруднення. Значна кількість автотранспортних засобів зосереджена у густонаселених районах міст і шкідливі речовини викидаються у при поверхневому прошарку атмосферного повітря, що ускладнює їхнє розсіювання. Особливу гостроту ця проблема набула в промислових містах, у яких додатково з автомобільним транспортом значна частка шкідливих викидів припадає на промислові підприємства. Автомобільному транспорту належить суттєва роль у забрудненні атмосферного повітря оксидам

вуглецю, азоту, вуглеводнями та сажею, які є одними з найбільш токсичних компонентів відпрацьованих газів (ВГ) автомобільних двигунів.

Одним з ефективних методів забезпечення екологічної безпеки автомобільного транспорту є каталітична нейтралізація відпрацьованих газів двигунів. Реалізована нами програма експериментальних досліджень передбачає проведення моторних і експлуатаційних випробувань на дослідному зразку каталітичного нейтралізатора.

Модель досліджуваного нейтралізатора має два паралельні канали із каталітичними блоками. При цьому забезпечується проходження відпрацьованих газів через кожний блок порівну з ідентичними витратами й однотипним розподілом газів по перетині блоків. Експерименти по вивченню стабільності викидів шкідливих речовин із відпрацьованими газами проводились на автомобілі-самоскіді КрАЗ-6510 з дизельним двигуном ЯМЗ-238М2. Випробування проводилися при повній масі автомобіля.

Досліджувалися очисні властивості каталітичного нейтралізатора в експлуатаційних умовах, вплив нейтралізатора на газодинамічний опір системи випуску, враховуюся зовнішній шум автомобіля.

Результати експериментальних дослідження на моторному стенді та на автомобілі, який працював в реальних умовах експлуатації, показали зростання викидів шкідливих речовин внаслідок забруднення каналів каталітичних блоків сажею. Доведена необхідності проведення періодичних продувок каталітичних блоків. До нейтралізатора включено пристрій, який дозволяє проводити продувку окремих його секцій.

Встановлено, що зі збільшенням частоти продування зростає швидкість протікання окислювальних реакцій на поверхні активного шару каталітичного блоку, що дає можливість зберігати здатність ефективного очищення вихлопних газів після реалізації регламентного пробігу.

Регенерація каталізатора при проведенні технічного огляду не дозволяє цілком відновити початкові очисні властивості каталізатора. Тому значення коефіцієнта очищення каталізатора після першої регенерації виявляється меншим, ніж у нового каталітичного нейтралізатора, а після кожної наступної регенерації - меншим, ніж після попередньої.

Встановлено, що кількість стадій регенерації визначається допустимою межею зменшення коефіцієнта очищення, коли експлуатація каталітичного нейтралізатора стає неприпустимою в результаті можливого руйнування каталітичного блока або економічно і технічно недоцільною, оскільки збільшення числа регенерації неминуче приведе до збільшення необхідного коефіцієнта очищення, тобто збільшенню габаритів, маси і вартості нового каталітичного нейтралізатора .

В умовах експлуатації вирішується і інша задача. Автомобіль обладнується каталітичним нейтралізатором, що забезпечує автомобілю більш високі показники екологічної безпеки. У цьому випадку визначається запас за екологічними показниками автомобіля, що визначає допустимість погіршення екологічних характеристик в експлуатації. Цей показник порівнюється з показником стабільності, а знаючи залежність зміни екологічних характеристик від пробігу, визначаємо допустимий пробіг автомобіля.

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КОМПЛЕКСУ «АВТОДОРОЖНА МЕРЕЖА – ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ РОЗТОЧЧЯ»

*Автор – Войтович С.-С., ст.,
Науковий керівник – Казимира І.Я., доц., канд. техн. наук,
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів
voytovychsamanta@gmail.com*

Проблема моніторингу екологічної безпеки комплексу «автомобіль – навколишнє середовище» є надзвичайно актуальною і має важливе наукове й прикладне значення загалом, зокрема проведення такого моніторингу на природоохоронних територіях є однією з необхідних умов їх функціонування. Для біосферного резервату (БР) «Розточчя», внесеного до світової мережі біосферних резерватів, виконання міжнародних стандартів його функціонування та управління вимагає постійного моніторингу екологічної безпеки з використанням сучасних геоінформаційних систем (ГІС).

Екологічна безпека Розточчя визначається функціями збереження біологічного різноманіття і ландшафтів, проведенням наукових досліджень, а також вирішенням проблем сталого соціально-економічного розвитку природних і адміністративних регіонів, підтримки традиційного невиснажливого природокористування, максимально наближеного до природи лісокористування та еколого-освітньої роботи з місцевими громадами. Суттєвим фактором екологічної безпеки БР є функціонування дорожньої мережі, що слід враховувати в стратегії сталого розвитку Розточчя.

Мета роботи – створення тематичної цифрової карти дорожньої мережі і населених пунктів БР «Розточчя».

Завдання – розкрити комплексне використання антропогенних дорожніх ландшафтів для функціонального та природоохоронного використання.

Методи – геоінформаційні технології, програмні комплекси та інструменти аналізу близькості геопросторових об'єктів. Синтез еколого-картографічної моделі реалізовано ГІС-технологіями системи MapInfo Professional.

Передумовами для розвитку транспортної інфраструктури Розточчя є його транспортно-географічне положення, природно-географічні, історичні, демографічні, економічні та рекреаційні чинники. Негативний вплив дорожньої мережі на екосистеми пов'язаний не лише з небезпекою від пересування автомобілів дорогами, але і з фрагментацією та деградацією екосистем внаслідок будівництва доріг, хімічним та звуковим впливом доріг на довкілля, сприянням поширенню інвазійних видів рослин та деградацією генетичного різноманіття. Вплив доріг на стан екосистем у майбутньому може лише посилюватися у зв'язку з прогнозованим збільшенням глобальної мережі доріг на 60% до 2050 року.

Автомобільна мережа Розточчя включає дороги кількох рангів. Міжнародна дорога М09 довжиною 71 км йде зі Львова через Жовкву до Рави Руської. Міжнародна дорога М10 довжиною 75 км йде зі Львова через Яворів до Краківця. Доріг національного рангу в регіоні нема. Регіональна дорога Р40 довжиною 43 км йде з Яворова через Немирів до Рави Руської. Є дороги територіального рангу Т1425 довжиною 35 км з Івано-Франкового до Жовкви і Т1403 Немирів-Грушів довжиною 13 км. Також є широка мережа місцевих доріг між селами. Над берегами річок, які спускаються зі схилів Розточчя розмістилися численні села, які дуже погано забезпечені шляхами,

фактично можна назвати ці дороги такими, що не задовольняють населення в перевезеннях. Розточчя – густонаселений район, в якому на 1 кв² землі припадає 105 мешканців, що значно перевищує середню густоту населення України (80 осіб на км²). Такий стан доріг відлякує потенційних туристів, які хотіли б відвідати Розточчя.

Поглиблені і детальні, але фрагментарні та розрізнені ландшафтознавчі дослідження Розточчя не інтегровані в систему просторово-часових георозподілених баз даних результатів екологічного моніторингу ландшафтів. Тому, потрібне застосування сучасних інформаційно-аналітичних технологій моніторингу процесів урбанізації екосистем БР «Розточчя».

Результати виконаних досліджень полягають у відпрацюванні алгоритмів, методів і технологій екологічного моніторингу, які представлені у вигляді тематичної ГІС-моделі техногенних об'єктів на території БР «Розточчя». Геоінформаційними технологіями, шляхом поєднання тематичних шарів і методів буферизації, районування, злиття і розбиття об'єктів, просторової й атрибутивної класифікації створено еколого-картографічну модель антропогенних факторів екологічної безпеки – дорожньої мережі і населених пунктів, з ієрархічною структурою легенди.

В узагальненому вигляді ГІС «Дорожня мережа і населені пункти БР Розточчя» складається з двох баз даних: картографічної (графічної) та семантичної, а також підсистем маніпулювання цими даними. Картографічна база даних формується на основі однієї або кількох електронних карт. Семантична база даних включає текстові та цифрові записи, таблиці, схеми, рисунки, що органічно пов'язані з картографічною базою даних.

Розроблена ГІС «Дорожня мережа і населені пункти БР «Розточчя»» дає можливість інвентаризації дорожніх ландшафтів, що доцільно для розроблення заходів з оптимізації, раціонального використання антропогенізованого середовища, збереження та розвитку ландшафтного різноманіття природоохоронного регіону. Додатково вона може використовуватись при вивченні особливостей та перспектив Розточчя як привабливої туристично-рекреаційної території, зокрема транспортної доступності до глибинних територій для розвитку «зеленого туризму», для самодіяльного автомобільного туризму, зручності транспортного сполучення з рекреаційними центрами.

Запропоновано розроблену ГІС «Дорожня мережа і населені пункти БР Розточчя» використати для оптимізації функціонального зонування БР «Розточчя», його заповідної, буферної та транзитних зон, збереження та розвитку ландшафтного різноманіття. При оптимізації функціонального зонування БР «Розточчя» слід враховувати необхідність збереження ділянок земної поверхні з високим екологічним потенціалом, вільних від доріг.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА ПРИДОРОЖНІ ФІТОЦЕНОЗИ

*Автори – Горенко Ю.В., Федоренко І.О., ст.,
Науковий керівник – Внукова Н.В., проф., д-р. техн. наук,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків
vnikovanv@ukr.net*

Серед значної кількості джерел забруднення навколишнього природного середовища суттєву небезпеку становлять автотранспортні системи (автомобільні дороги та транспортні засоби), що відповідає етапу життєвого циклу – «експлуатація». Актуальність даного дослідження полягає у тому, що на сьогоднішній день в Україні розвиток автотранспортних систем відбувається без урахування здатності екосистем різних рівнів та їх складових витримувати певну міру антропогенного навантаження. Крім того, в останні десятиріччя спостерігається збільшення внеску автомобільних доріг у змінення фітоценозів, як складових придорожніх екосистем. В результаті будівництва та експлуатації автомобільних доріг будь-якого типу відбувається корінна перебудова рослинного покриву та утворюються похідні угруповання з видів рослин, що не характерні для корінного фітоценозу. В Україні територія, яку займають деградовані фітоценози (в результаті транспортної діяльності) становить порядку 60 тис. км², що складає близько 10,7 % території держави

Метою даної роботи є – оцінка впливу експлуатації ділянки автомобільної дороги на ступінь деградації придорожного

фітоценозу шляхом оцінки зміни його якісних та кількісних характеристик. Завдання роботи:

1) Охарактеризувати автотранспортні системи як фактор впливу на придорожні фітоценози;

2) Провести дослідження видового складу фітоценозу придорожньої території ділянки автомобільної дороги ;

3) Оцінити вплив експлуатації ділянки автомобільної дороги на щільність трав'яного покриву ділянки автомобільної дороги, що досліджується;

4) Оцінити ступінь впливу автотранспортних систем на придорожній фітоценоз;

5) Розробити рекомендації щодо покращення стану придорожного фітоценозу.

Оцінивши у роботі вплив, який спричиняється на придорожній фітоценоз у зоні впливу ділянки дослідження автомобільної дороги, можна зробити наступні висновки:

1) Автотранспортні системи охарактеризовано як фактори негативного екодеструктивного впливу на придорожні фітоценози, як складові екосистеми;

2) Проведено дослідження видового складу придорожного фітоценозу у зоні впливу досліджуваної ділянки автомобільної дороги та встановлено що, на даній ділянці переважають солестійкі види рослин та присутня достатньо велика кількість рудеральних рослин;

3) Оцінено вплив автотранспортних систем на щільність трав'яного покриву уздовж ділянки автомобільної дороги, яка досліджувалася, та встановлено що, щільність трав'яного покриву закономірно зменшується по мірі наближення до автомобільної дороги;

4) Оцінено ступінь негативного впливу автотранспортних систем на придорожній фітоценоз, змінення його якісних та кількісних характеристик, та виявлені можливі наслідки цього впливу;

5) Розроблено та запропоновано рекомендації щодо покращення стану придорожного фітоценозу.

ВЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ОПАЛОМУ ЛИСТІ

*Автори – Джафарова В.Р., Богомолова А.В., маг.,
Науковий керівник – Васькіна І.В., ст. викл., канд. техн. наук,
Сумський державний університет, м. Суми
jafarovav62@gmail.com*

Вплив автомобільного транспорту на природне середовище в умовах міста значно більший ніж промисловості і теплоенергетики, що пов'язано з великою кількістю автотранспортних засобів та її постійним зростанням. Відхідні гази автомобілів забруднюють атмосферне повітря та знижують обсяг біомаси міської території. Ці фактори погіршують відновні властивості природного комплексу міста.

З метою зменшення забруднення повітря в міських регіонах використовується рослинність, адже вона має здатність накопичувати забруднювачі. В той же час одним із заходів санітарного очищення міст є збирання опалого листя і подальша його утилізація або переробка. З огляду на вимоги Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року (2018 р.), виникає питання, чи можливо використовувати опале листя з міських територій в якості компосту, якщо воно зібрано поблизу міських автомобільних шляхів. Концентрація рухомих форм важких металів в у тканинах листя рослин відображає їх уміст у навколишньому середовищі, тому метою наукової роботи є визначення вмісту важких металів у опалому листі деревних рослин, що формується під впливом викидів автотранспорту.

Важкі метали автотранспортного походження утворюються здебільшого при стиранні дорожнього полотна та автопокришок. У результаті цього у ґрунт надходять кобальт, мідь, залізо, нікель, цинк та інші елементи. Частина з них включається в процеси ґрунтоутворення, частина поглинається рослинами, інші – виносяться поверхневими і ґрунтовими стоками.

Дослідження вмісту важких металів (ВМ) проводилося методом атомно-абсорбційного аналізу на спектрофотометрі С115-М1 з електротермічним атомізатором на кафедрі прикладної екології. Для визначення вмісту важких металів у листі рослин підготовлений матеріал озолювали за методикою і зола обробляється 5М-розчином

нітратної кислоти для переведення токсичних елементів в у нітрати, з метою кращого розчинення в у фоновому розчині приладу. Через 3 години тиглі із золою в розчині нітратної кислоти охолоджували. Після чого проводили визначення вмісту солей важких металів в у кожній пробі. Всі проби виконувалися тричі і визначали середню величину. Рівень значущості відмінностей між досліджуваними ділянками визначали за t-критерієм Стьюдента. З урахуванням наявних засобів для проведення вимірювань досліджували вміст цинку та міді у опалому листі.

Для дослідження були обрані тополя чорна (*Populus nigra* L.) та береза повисла (*Betula pendula* Roth) які є фоновими для досліджуваних ділянок. Надходження солей важких металів (цинку та купруму) у тканини досліджуваних рослин відбувається з ґрунту та в процесі дихання рослин через продиhi.

Місцем відбору листя для дослідження вмісту важких металів були обрані чотири райони на території м. Суми. Вибір ділянок дослідження обумовлюється інтенсивністю руху автомобільного транспорту на досліджуваних ділянках. Були обрані місця інтенсивного руху із наявністю та відсутністю транзитного вантажного транспорту. На всіх досліджуваних ділянках було визначено структуру транспортного потоку та інтенсивність руху. Спостереження проводились у жовтні 2019 р. Враховували обидва напрямки руху. При виборі досліджуваних ділянок також враховувались кількість смуг руху (3 смуги в кожному напрямку – всього смуг), тип забудови та наявність дерев-індикаторів. Контрольна ділянка знаходилась за межами міста.

Вміст солей цинку та міді у золі листя тополі чорної та берези повислої наведений у табл.

Таблиця – Середній вміст солей важких металів у золі листя досліджуваних порід дерев

Ділянка	Тополя чорна (<i>Populus nigra</i> L.)		Береза повисла (<i>Betula pendula</i> Roth)	
	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг
Центр	148,35	4,62	145,73	1,18
Пр. Курський	180,76	7,94	252,55	2,04
Вул. СКД	73,52	3,05	101,18	0,68
Вул. Харківська	203,44	8,23	190,53	1,72
Контроль	11,56	1,36	24,74	0,15

* ГДК купруму у рослинній сировині 55 мг/кг, цинку – 100 мг/кг

З табл. видно, що тополя чорна та береза повисла по різному накопичують цинк та мідь. Але перевищення допустимих показників вмісту зафіксовано лише по цинку. Дані перевищення на певних ділянках сягають 2ГДК. В той же час виявлена залежність, чим вища інтенсивність руху автотранспорту (в тому числі присутній рух вантажного транспорту), тим вища концентрація важких металів у опалому листі. Найбільш істотне атмосферне забруднення викидами автотранспорту припадає на денні години доби. В цей же час відбувається процес дихання у рослин, а отже породи відкриті. Саме тому відбувається активне накопичення важких металів.

Аналіз одержаних результатів досліджень показав, що переважне накопичення важких металів відбувається у придорожній зоні поблизу доріг з високою інтенсивністю руху автотранспорту. На усіх досліджених ділянках зафіксоване перевищення концентрації цинку у золі опалого листя, тому рекомендувати використовувати його для компостування за результатами аналізу ми не можемо. В той же час, у країнах Європи широко використовують опале листя з міських територій для компостування, а це вказує на необхідність додаткових аналізів щоб визначити, чи переходить даний метал у компост, що буде предметом подальшого дослідження.

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ В ЕКОНОМІЦІ НА ОСНОВІ УТИЛІЗАЦІЇ ВЖИВАНИХ АВТО

*Автори – Єзгор А.В., Білоус А.Я., ст.,
Науковий керівник – Тверда О. Я., доц., д-р. техн. наук,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ
tverdaya@ukr.net*

Автомобіль є одним з найбільших забруднювачів навколишнього середовища, результатом його широкого використання є пришвидшене оновлення автопарку та вивід з експлуатації автотехніки та компонентів, які цілком придатні для подальшої експлуатації. Зважаючи на те, що нещодавно в Україні хлинув потік

вживаних авто, очевидно слід очікувати значного збільшення кількості автомобілів, які виводяться з експлуатації.

Окрім вживаних автомобілів у відходи потрапляють зняті під час ремонту деталі і автокомпоненти (рис. 1). Виходячи з вище сказаного, утилізація авто є актуальною науково-практичною задачею і повинна розвиватись у двох напрямках: відновлення і повторного використання вузлів, агрегатів та інших компонентів, які зберегли свій ресурс; переробки вузлів і агрегатів, які не підлягають відновленню, на вторинні матеріальні ресурси, з метою їх використання під час виробництва нових матеріалів.

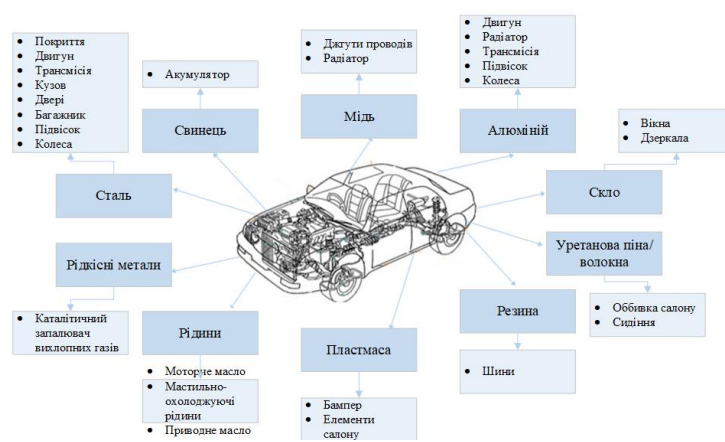


Рисунок 1 – Матеріали, які є в складі автомобіля

Проведено оцінку сучасної ситуації із вживаними авто в Україні. Обґрунтовано, що прискорене оновлення автопарку, збільшення його чисельності створює реальну та серйозну загрозу навколишньому середовищу та екологічній безпеці України. Зменшити її може раціональне поводження з виведеними з експлуатації автомобілями.

Аналіз літературних джерел показав, що на сьогодні у світі реалізуються наступні стадії утилізації: злив на мобільних установках паливно-мастильних матеріалів; розукomплектування автомобілів з попереднім сортуванням за видами матеріалів; подрібнення на шредерних установках непридатних для використання деталей автомобілів; очищення від пилу та бруду, сортування і відділення неметалічних частин; брикетування вторинних матеріалів. Однак в Україні, де обсяги вживаних авто щороку зростають, такі комплекси переробки автокомпонентів відсутні.

Обґрунтовано способи утилізації автокомпонентів за типом матеріалу. Наведено приклади виробів, що можуть бути виготовлені із отриманої сировини. Запропоновано серійне виробництво дитячих

майданчиків із матеріалів, отриманих в процесі утилізації вживаних авто (рис. 2).

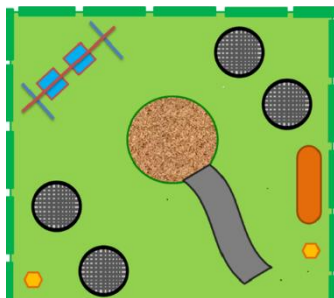


Рисунок 2 – План дитячого майданчика

Обґрунтовано економічний ефект запропонованого рішення. Кінцева вартість альтернативного проекту відрізняється у кілька разів. Завдяки переробленим матеріалам можна зекономити близько 170 тис. грн на одному дитячому майданчику. Встановлено залежність кількості середньостатистичних дитячих майданчиків від кількості уживаних авто, яка має лінійний характер (рис. 3).

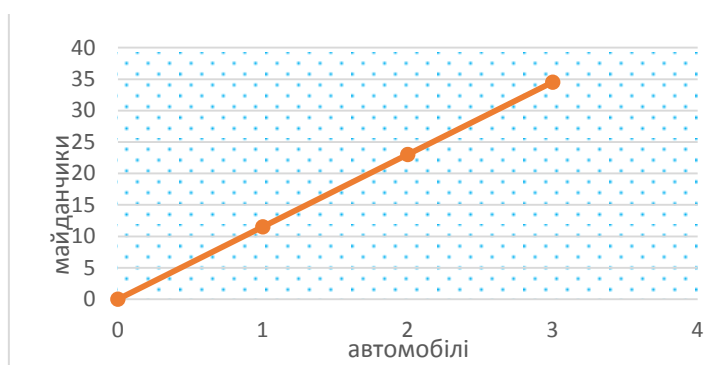


Рисунок 3 – Залежність кількості дитячих майданчиків від кількості вживаних авто

Встановлена залежність та результати розрахунків економічної доцільності запропонованого рішення дозволили вперше запропонувати замкнений цикл в економіці, який включає утилізацію вживаних авто та використання отриманих в процесі утилізації матеріалів як сировини для потреб господарства, зокрема для будівництва дитячих майданчиків європейського типу.

Предметом подальших досліджень є розроблення моделі майданчика, виробництво якого забезпечило б максимально повне використання кожної одиниці авто. Зокрема, передбачається, що майданчик буде мати дах, виготовлений із металічних складових, а також освітлення – із фар, підфарників, габаритів і т.п., і зможе використовуватись у зимовий період.

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ТА СОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НАФТОПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

*Автори – Ільчук А.В., маг., Павлюк М.В., ст.,
Науковий керівник – Зюсюн В.І., канд. техн. наук,
Національний транспортний університет, м. Київ
vadim1489_@ukr.net*

Одними з найбільших забруднювачів навколишнього природного середовища є нафта, нафтопродукти та пестициди. Їх вплив поширюється на всі елементи середовища: ґрунт, атмосферне повітря, водні ресурси, рослинний та тваринний світ, здоров'я людини.

Автомобільному транспорту немає адекватної заміни при перевезенні дорогоцінних вантажів на малі та середні відстані, в роздрібній торгівлі, в промисловості, в системах виробничої логістики, в транспортному забезпеченні малого бізнесу і обслуговуванні агропромислового комплексу.

Проаналізовано специфіку перевезення нафтопродуктів спеціальними транспортними засобами та небезпечність даної діяльності. Згідно статистичних даних щорічно зростає кількість аварій, ліквідація становить високу вартість при хімічних, фізичних, механічних та термічних способів очищення, що також мають обмежені можливості і не здатні повністю знищити наслідки надзвичайної ситуації.

Логістична система перевезення нафтопродуктів являється проектом, що має виділений маршрут, часові рамки, фінансові, трудові та інформаційні ресурси. Тому розглядати його рекомендуємо з позиції проектного менеджменту та управління ризиками в проекті, що дозволить максимально зменшити негативний екологічний вплив на навколишнє середовище і стане причиною зменшення фінансових витрат підприємства.

В рамках дослідження було розглянуто проект перевезення нафтопродукту спеціальними автотранспортними засобами від нафтопереробного заводу «Дрогобицький НПЗ» (м. Дрогобич, Львівська область) до АЗС даного підприємства в м. Біла Церква. Основний вид транспорту для перевезення нафтопродукту – Mercedes Benz Actros 1840. Маршрут перевезення наведено на рис.

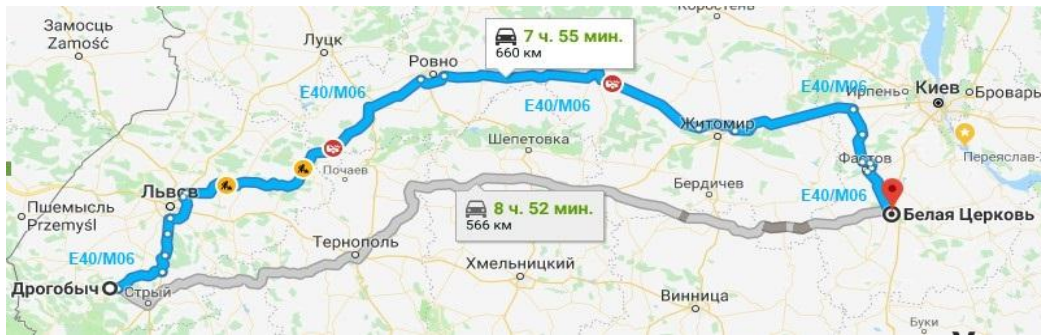


Рисунок – Маршрут перевезення по автомагістралі E40/M06

В дослідженні розроблена карта-схема управління екологічними та соціальними ризиками (табл. 1-2), яка включає варіанти попередження та прийняття ризику.

Таблиця 1– Карта-схема екологічних ризиків проекту перевезення нафтопродуктів автомобільним транспортом

Опис ризику	Метод реагування на ризик
2	3
Розлив нафтопродукту під час наливу автоцистерн нафтопродуктом	Перевірка технічного стану автоцистерни, запірної арматури та іншого обладнання, а також насосу для закачки нафтопродукту. Перевірка герметичності обладнання. Конструкція волнорізу не повинна перешкоджати наповненню автоцистерни. Забезпечити надійну фіксацію та позначення проміжних та кінцевих пунктів переключення важелів управління та маховиків. Перевірити, щоб до заливу була злита попередня партія нафтопродукту.
Розлив нафтопродукту при перевезенні	Перевірка технічного стану автоцистерни, перевірка герметичності обладнання. Виконання законодавчих вимог та нормативної документації. Обладнання для перевезення нафтопродуктів. Забезпечити можливість демонтажу вузлів і агрегатів автоцистерни. Забезпечення спеціальної підготовки водіїв для транспортування небезпечних вантажів. Забезпечення своєчасного ТО і Р у АТЗ. Перевірка значень показників надійності до виїзду на маршрут. Перевірити, щоб ступінь заповнення цистерни не перевищувала 95% загального об'єму.

2	3
Розлив нафтопродукту при зливі	Перевірка технічного стану автоцистерни, запірної арматури та іншого обладнання, а також насосу для закачки нафтопродукту. Перевірка герметичності обладнання. Конструкція волнорізу не повинна перешкоджати наповненню автоцистерни. Забезпечити надійну фіксацію та позначення проміжних та кінцевих пунктів переключення важелів управління та маховиків. Перевірка документації на злитий нафтопродукт.
Аварія при перевезенні нафтопродуктів	Перевірка тиску в цистерні. Перевірка знань водія з перевезення нафтопродуктів. Виконання вимог дорожнього законодавства при транспортуванні. Своєчасний Р і ТО АТЗ. Забезпечення можливості очистки внутрішньої і зовнішньої очистки цистерни. Перевірка нанесення відповідних попереджувальних знаків на цистерну.
Понаднормова кількість не утилізованих відходів	Виконання вимог законодавства щодо відходів підприємства. Створення належної системи утилізації відходів. Перевірка 18 класу небезпечності відходу та методу його знешкодження.
Потрапляння в навколишнє природне середовище небезпечних речовин при мийці автоцистерн	Забезпечення належної очистки вод, що потрапляють в каналізаційну мережу, та унеможливлення потрапляння їх в місця, не передбачені для стоку. Перевірка миючих засобів перед їх використанням.
Перевищення ГДК від відпрацьованих газів автомобіля	Встановлення і використання новітніх природоохоронних технологій, підтримання авто в належному технічному стані. Своєчасний ТО і Р автоцистерни.

Таблиця 2– Карта-схема соціальних ризиків проекту перевезення нафтопродуктів автомобільним транспортом

Опис ризику	Метод реагування на ризик
Вплив парів н/п при заливі на працівників	Перевірка технічного стану автоцистерни, запірної арматури та іншого обладнання, а також насосу для закачки нафтопродукту. Перевірка герметичності обладнання.
Вплив парів н/п при транспортуванні на працівників	
Вплив парів н/п при зливі на працівників	

ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ОДНОГО З МІКРОРАЙОНІВ М. ЖИТОМИРА

*Автор – Клімчук М.Р., ст.,
Науковий керівник – Герасимчук О. Л., канд. пед. наук,
Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомир
olena_1409@ukr.net*

З процесом розвитку людства збільшилась кількість урбанізованих територій, що призвело до збільшення кількості звуків від різних джерел. І, як наслідок – виникнення шумового забруднення, яке невідомо зростає. Тому важливим є питанням зниження рівня шуму.

Дослідження шумового навантаження проводилось в мікрорайоні Хмільники міста Житомир. Даний мікрорайон має розвинену інфраструктуру і зазнає значного впливу в наслідок руху автотранспорту. Для оцінки рівня шумового навантаження нами проведено власний експеримент, відправними точками якого є наступні: вулиця Глибочицька, вулиця Сурина Гора, площа Зарембського та бульвар Польський, ТЦ «Острів». Результати вимірювань наведено в табл.

Таблиця – Рівень шуму на вулицях мікрорайону Хмільники

Вулиці	Час вимірювання	
	08:00 - 09:00	15:00 – 16:00
Сурина Гора	80,4 дБ	60,1 дБ
Глибочицька	77,4 дБ	58,0 дБ
Польський бульвар	70,4 дБ	45,2 дБ
Зарембського площа	75,2 дБ	57,5 дБ
ТЦ «Острів»	64,0 дБ	57,4 дБ

Дослідження рівня шумового забруднення показали, що в період з 08:00 до 09:00 рівень шуму перевищує допустимі межі (60 дБ). Тому що в цей період найбільша діяльність людей. Шумове навантаження в період з 15:00 до 16:00 знаходяться переважно в межах допустимого рівня (60 дБ).

Для зменшення шуму в мікрорайоні Хмільники пропонується 2 варіанти:

- улаштування шумозахисного екрану;
- застосування смуг зелених насаджень.

Дослідження показали, що установка шумозахисного екрану в мікрорайоні Хмільники дозволить зменшити шумове забруднення на 7-10 дБ.

Для створення смуг зелених насаджень підбирають породи дерев і чагарників, стійких до тривалих шумових впливів. Слід зазначити, що чим більша багаторядна смуга насаджень, тим ефективніше вона знижує шум. Однак на їх створення потрібно десятки років.

Отже, дослідження показало, що в мікрорайоні Хмільник міста Житомир найбільше шумове навантаження створює автомобільний транспорт. Для його зменшення доречним є встановлення шумозахисних екранів вздовж транспортних магістралей.

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ ОКРЕМИХ РАЙОНІВ М. ОДЕСА ДІОКСИДОМ АЗОТУ І ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ

*Автор – Лавров Т.В., ст.,
Науковий керівник – Чугай А.В., доц., канд. геогр. наук,
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса
tihon.lavrov@gmail.com*

В наш час актуальною є проблема забруднення атмосферного повітря в багатьох містах України через значний вплив пересувних джерел забруднення і, в першу чергу, автомобільного транспорту. До таких міст відноситься і м. Одеса, в якому внесок автотранспорту у формування загального рівня забруднення повітряного басейну складає до 80 % і більше.

Метою наукової роботи є оцінка рівня забруднення атмосферного повітря окремих районів м. Одеса діоксидом азоту і оксидом вуглецю. Об'єктом дослідження є якість атмосферного повітря, предметом дослідження – рівень забруднення атмосферного повітря м. Одеса.

В якості вихідних даних в роботі використані дані безперервних спостережень за якістю атмосферного повітря на окремих територіях м. Одеса.

В Одеському державному екологічному університеті (ОДЕКУ) з травня 2019 р. за адресою вул. Львівська, 15 проводяться безперервні

спостереження за окремими показниками якості атмосферного повітря і метеопараметрами з використанням перетворювача якості повітря (Air Quality Transmitter) AQT420 фірми Vaisala Oyj (Фінляндська Республіка), який придбано ОДЕКУ в 2018 р. за міжнародним проектом Erasmus+ 561975-EPP-1-2015-1-FI-EPPKA2-SBHE-JP (ЕСОІМРАСТ). Результати вимірювань представляються у вигляді графіку зміни бідь-якого параметру, а також формуються як архівні файли даних. У перелік забруднюючих речовин (ЗР), які визначаються за допомогою вказаного приладу, в т.ч. входять діоксид азоту (NO_2) і оксид вуглецю (CO).

Оскільки поблизу вказаного пункту спостережень відсутні будь-які промислові джерела викидів ЗР, переважними джерелами викидів в даному районі є автомобільний транспорт. Територія ОДЕКУ знаходиться у безпосередній близькості з узбережжям Чорного моря. Поблизу розташовані багатоквартирний дім, ЗОШ № 106, міська клінічна лікарня № 8, дім-інтернат для дітей-інвалідів, декілька магазинів і кафе. По вул. Львівській проходить маршрут міського маршрутного таксі № 185, а в літній період ще й двох маршрутних таксі № 142 і 197К, які обслуговують туристів і відпочиваючих для забезпечення їх доставки на міські пляжі. Тобто даний район характеризується інтенсивним транспортним потоком.

Нами для аналізу було обрано терміни у нічний (1:00 – 3:15 год.), ранковий (7:00 – 9:15 год.), денний (13:00 – 15:15 год.) і вечірній (19:00 – 21:15 год.) періоди. Дані були осереднені з кроком 1 хв. Порівняння проводилось з ГДК_{сд}, а також розраховано середньосезонною концентрацією ($q_{\text{сер.сез.}}$).

За результатами розрахунків отримано, що в осінній період відзначається незначне зменшення рівня забруднення атмосфери NO_2 , особливо у жовтні – листопаді. Перевищення ГДК_{сд} відзначаються також у денні і вечірні часи. Зменшення вмісту NO_2 в осінній період є закономірним, оскільки зменшився транспортний потік, в т.ч. і за рахунок зменшення перевезень відпочиваючих на міські пляжі.

Максимальні концентрації CO в літній період відзначались у вечірні та нічні часи, мінімальні – у денні часи. Значні і постійні перевищення $q_{\text{сер.сез}}$ відзначались у червні і серпні. В осінній період відзначається деяке підвищення загального рівня забруднення CO , особливо у вересні. Максимальні концентрації, як і влітку, відзначались у вечірні і нічні часи. Відзначено декілька екстремумів у

жовтні і листопаді. Вони не відображають добовий хід концентрацій CO і можуть бути обумовлені деякими порушеннями у роботі обладнання.

Було розраховано індекси забруднення атмосфери (ІЗА) обома домішками за період дослідження (рис.). Як видно, за значенням ІЗА NO₂ в літній період якість атмосферного повітря не відповідала вимогам. Максимум забруднення відзначався у серпні. З вересня рівень забруднення суттєво зменшився і відповідав вимогам якості атмосферного повітря. За значенням ІЗА CO рівень забруднення атмосферного повітря в літньо-осінній період суттєво збільшився. Проте атмосфера умовно чиста. Вміст CO за наявними даними на два порядки нижче за даними спостережень на мережі пунктів по місту. Так, рівень забруднення атмосфери CO складав 0,05 – 0,08 ГДК_{сд}, NO₂ – 0,66 – 1,35 ГДК_{сд}. Концентрації NO₂ за результатами отриманих даних дещо вище концентрацій в районі розташування пункту № 8, який в м. Одеса оцінюється як фоновий.

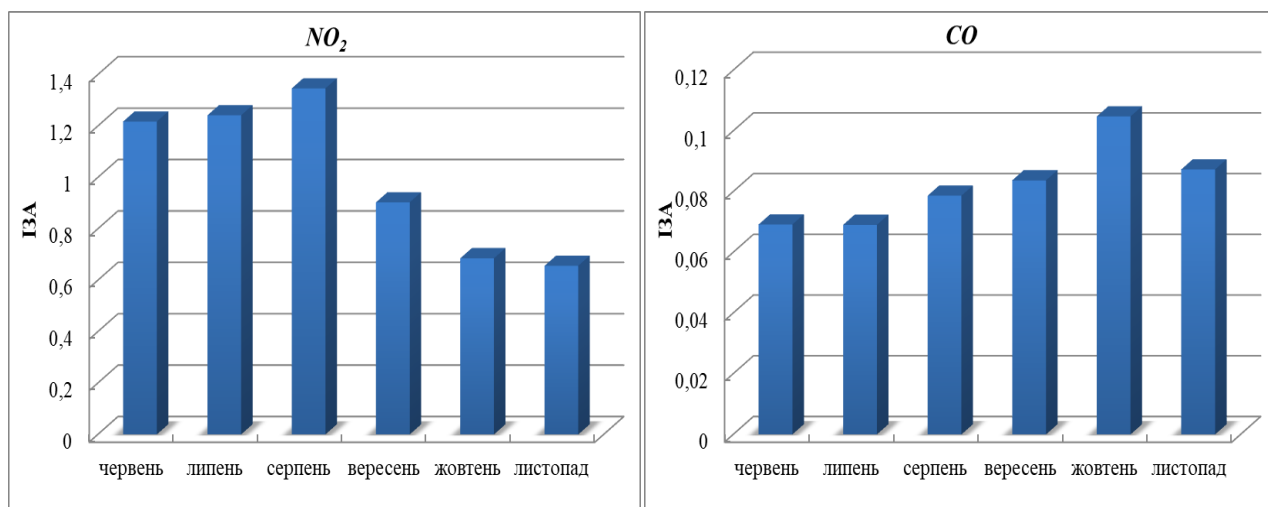


Рисунок – Значення ІЗА NO₂ і CO (пункт спостережень ОДЕКУ, 2019 р.).

Виконане дослідження є частиною роботи, присвяченої оцінці якості атмосферного повітря окремих районів м. Одеса з метою подальшого порівняльного аналізу і надання рекомендацій щодо поліпшення якості повітряного басейну.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ МАСЛЯНИХ ФІЛЬТРІВ НА ҐРУНТ

*Автори – Лисяк А.В., маг., Вдовиченко В.А., ст.,
Науковий керівник – Ганошенко О.М., ст. викл., канд. техн. наук,
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», м. Полтава,
elena.ganoshenko26@gmail.com*

Останнім часом утилізації автомобілів, які відпрацювали свій строк, приділяється особлива увага, що пояснюється її актуальністю на сьогоднішній день. Сьогодні ж в Україні підлягає утилізації вже понад 1 млн. автомобілів, не придатних для експлуатації. Впровадження концепції утилізації таких автомобілів дасть можливість переробити їх, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу.

Автомобілі, які відпрацювали свій строк, містять велику кількість елементів, що містять свинець; відпрацьовані мастила і забруднене паливо; технічні рідини; пластмаси і т. д. Тому важливим питанням є проблема накопичення відходів на поверхні землі, а також забруднення навколишнього середовища, що виникає при зберіганні та складуванні відходів. Переробка та повторне використання компонентів відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів дасть можливість зменшити використання природних ресурсів, знизити негативний вплив на довкілля, а також отримати економічні вигоди від впровадження процесу утилізації на виробництві.

Метою дослідження було вивчення впливу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів на ґрунт. Відпрацьоване автомобільне масло, що в них міститься, як відхід віднесений до 3 класу небезпеки і потрапляючи в навколишнє середовище, забруднює ґрунт, гірські породи зони аерації, підземні і поверхневі води. Найскладніше відновлюється забруднений ґрунт, оскільки він здатен акумулювати і закріплювати шкідливі й токсичні речовини.

Нафта і нафтопродукти є одними з найбільш розповсюджених та небезпечних техногенних забруднювачів, що обумовлюється здатністю вуглеводнів утворювати токсичні сполуки у ґрунтах, поверхневих та підземних водах. Нафтопродукти значно відрізняються за своїми властивостями – леткістю, в'язкістю, розчинністю у воді, спроможністю всмоктуватися у пористі матеріали.

При потраплянні у ґрунт нафтопродукти всмоктуються (особливо добре сухим ґрунтом) за рахунок капілярних сил й можуть утримуватися в такому стані тривалий час, повністю позбавляючи ґрунт родючості, перетворюючи його в насичену нафтопродуктами губку.

Першим етапом експерименту стало дослідження складу ґрунту на заданій ділянці, шар рослинності знятий, але коріння залишалось з метою спостереження, чи здатна рослинність прорости в таких умовах. Розміщено відпрацьовані автомобільні масляні фільтри отвором вниз, залишки моторного масла, що знаходились у фільтрі, потрапили на досліджувану ділянку і під дією природних умов просочувалися в глиб ґрунту.

Через деякий час спостерігаються чіткі плями відпрацьованого масла на поверхні ґрунту. Рослинність, яка проросла між фільтрами, тонка, жовтого кольору і майже відразу посохла та повністю зникла. Спостереження та розрахунки демонструють, що зі збільшенням глибини дослідження відбувається зменшення масової частки нафтопродуктів але проникнення відбувається досить суттєве. В результаті лабораторних досліджень визначено масову частку нафтопродуктів, що містяться у ґрунті, яка становить 925 мг/кг, що у 8 разів перевищує масову частку нафтопродуктів у фоновій пробі.

Наступним етапом проведено вивчення динаміки накопичення нафтопродуктів, які випаровуються в атмосферу та акумулюються у сніговому покриві. Відбір проб снігового покриву проводився в період його максимального накопичення, незадовго до періоду сніготанення (кінець лютого – березень).

Штучно створене забруднення ґрунту відпрацьованими автомобільними масляними фільтрами показало негативний вплив на рослинність, а лабораторними дослідженнями визначено масову частку нафтопродуктів, що містяться в ґрунті. З часом концентрація відпрацьованого моторного масла знижується, у зв'язку з міграційними властивостями нафтопродуктів, про що свідчить масова частка нафтопродуктів на глибині 15 та 25см. Дослідження накопичення забруднюючих речовин у сніговому покриві показали, що масова частка нафтопродуктів на висоті 52 см перевищує фонову концентрацію.

Нафтопродукти, що є основним компонентом відпрацьованих автомобільних масел, згубно впливають на довкілля зважаючи на їх властивості: леткість, в'язкість та спроможність всмоктуватись у пористий матеріал, наприклад ґрунт. При потраплянні ВАМФ у довкілля особливій небезпеці підлягає саме ґрунт, тому що міграція

токсичних речовин всередину ґрунтового шару призводить до його деградації та втрати природної родючості. Такі землі вилучаються з сільськогосподарського використання, а стан навколишнього середовища погіршується.

Експериментальне забруднення ґрунту маслом відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів показало негативний вплив на рослинність, а лабораторними дослідженнями визначено, що масова частка нафтопродуктів у 8 разів перевищує фонові показники. З часом концентрація відпрацьованого моторного масла у верхньому шарі ґрунту знижується, у зв'язку з міграційними властивостями нафтопродуктів, про що свідчить надходження нафтопродуктів на глибину 15–25 см. Експериментальні дослідження накопичення забруднювальних речовин у сніговому покриві показали, що масова частка нафтопродуктів на висоті 0,5 м над ВАМФ перевищує фонову концентрацію.

Експериментально підтверджено факт негативного впливу ВАМФ на навколишнє середовище. Тому на першому етапі утилізації ВАМФ потрібно організувати їх роздільний збір, який дозволить здійснювати попереднє сортування та відділення відпрацьованого масла з подальшим його зливом.

БІОІНДИКАЦІЙНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА ҐРУНТОВІ ЕКОСИСТЕМИ

*Автори – Ліпіна Е.Р., Коніков М.Ю., ст.,
Науковий керівник – Мельникова О.Г., доц., канд. техн. наук,
Харківський національний університет будівництва та архітектури, м. Харків
yelyelipina1602@gmail.com*

Транспортна галузь виробництва, забезпечує життєву необхідність суспільства у перевезенні вантажів та пасажирів. На сучасному етапі розвитку науки і техніки лише автомобільний транспорт здатен самостійно забезпечити доставку вантажів від виробника до споживача на пряму без посередників. Головними особливостями негативного впливу автомобільної інфраструктури на навколишнє середовище є невідповідність параметрів існуючих автомобільних магістралей вимогам екологічної безпеки. Оцінка

якості середовища, визначається головним чином за концентрацією у ньому певних забруднюючих речовин. Однак така оцінка має ряд недоліків, тому для об'єктивної оцінки екологічної безпеки середовища доцільно використовувати не тільки хімічні, а й біологічні показники.

Специфіка ґрунтів, як об'єкта моніторингу, визначається їх місцем і функціями у біосфері. Ґрунтовий покрив служить кінцевим приймачем більшості техногенних хімічних речовин, що потрапляють до біосфери. Техногенно змінені ґрунти поблизу автотрас істотно відрізняються від природних ґрунтів, тому процеси самоочищення таких ґрунтів утруднені.

Метою даної роботи є визначення кордону екологічно безпечної зони на території, що прилягає до автомобільних доріг, за допомогою біоіндикаційних показників.

Об'єктом експериментальних досліджень були: педосфера заміських об'єктів автомобільної дороги і на прилеглих до них територіях. Метод відбору проб ґрунтів і підготовка ґрунту до хімічного аналізу проводились згідно нормативних методик. Визначення вмісту НП у ґрунті проводили гравіметричним методом. Інтенсивність дихання (ІД) ґрунту визначали за методикою Галстяна.

Результати досліджень біологічної активності ґрунту придорожного простору представлені в табл.

Таблиця – Хімічні та біоіндикаційні показники досліджуваних ґрунтів

Придорожній простір	Відстань від об'єкта, м	Концентрація НП, мг/кг	ІД, мг CO ₂ (г·год) ⁻¹	КА, мл 0,1 н. КМпО ₄ / г·год
АЗС №2	5	700	0,95	–
	20	250	1,90	–
Автодороги Р-46 (підвітряна сторона)	5	2600	0,80	6,52
	20	480	1,75	6,1
Контроль	200	50	2,0	5,2

Як видно, ІД із збільшенням концентрації НП стало зменшувалась. Отже цей техногенний чинник створював інтенсивний вплив на дихальну активність мікробіоти досліджуваних ґрунтів. І через це може широко використовуватись для біоіндикації екологічного стану техногенно навантажених ґрунтів. В цілому на відстані 20 м від дослідженої автодороги, так само, як і від

досліджуваної АЗС, ІД практично досягала екологічно безпечного рівня.

Щодо КА, цей показник при підвищенні концентрації НП у ґрунті реагує зростанням своєї активності. Імовірно, така залежність обумовлена тим, що каталаза є стресовим ферментом і на забруднення ґрунту НП реагує значним підвищенням своєї активності, що відзначають й інші автори.

Точніше екологічно безпечну відстань орієнтовно можливо визначити за формулою 1 – з використаннями показника ІД та за формулою 2 – показника КА:

$$L_{eб} = \frac{ID_k \cdot L_i}{ID_i} \quad (1)$$

де $L_{eб}$ – відстань до екологічно-безпечної зони, м; ID_k – ІД контрольного зразка, мг CO_2 (г·год)⁻¹; ID_i – ІД дослідного зразка, мг CO_2 (г·год)⁻¹; L_i – відстань до ділянки, де відбирався дослідний зразок ґрунту, м.

Екологічно безпечну відстань від дороги Р-26 орієнтовно можливо визначити за формулою:

$$L_{eб} = \frac{KA_i \cdot L_i}{KA_k} \quad (2)$$

де $L_{eб}$ – відстань до екологічно-безпечної зони, м; KA_k – КА контрольного зразка, мл 0,1 н. $KMnO_4$ / г·год; KA_i – КА дослідного зразка, мл 0,1 н. $KMnO_4$ / г·год; L_i – відстань до ділянки, де відбирався дослідний зразок ґрунту, м.

Розрахована, таким чином відстань до екологічно безпечної зони за такими показниками, як ІД та КА (формули 1, 2 відповідно) становить приблизно 23 м.

Розрахована відстань до екологічно безпечної зони в досліджуваному придорожньому просторі заміської автодороги Р-46 на підставі визначення ІД та КА ґрунтів, співпадає з отриманими експериментальними даними.

Висновки

1. Встановлено, що фізіологічний показник екологічного стану ґрунтів – ІД, зворотно корелює з концентрацією НП в ґрунтах, а

біохімічний показник – КА, позитивно корелює з концентрацією НП в ґрунтах.

2. Відстань від автомобільної дороги до екологічно безпечної зони, розрахована за двома біоіндикаційними показниками ґрунтів (ІД, КА), виявилась однаковою, що підтверджує доцільність використання цих показників для екологічного моніторингу.

ЛІЧИЛЬНИК ВИКИДІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

*Автори – Літвінчук Є.О., Палій В.В., маґ.,
Науковий керівник – Васильківський І.В., доц., канд. техн. наук,
Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця
euglitvinchuk@gmail.com*

Для здійснення обліку викидів двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ) пропонується використовувати схему лічильника із давачем Холла, що подає інформацію про кількість робочих тактів двигуна. Запропонована схема лічильника об'єму газових викидів ДВЗ представлена на рис.

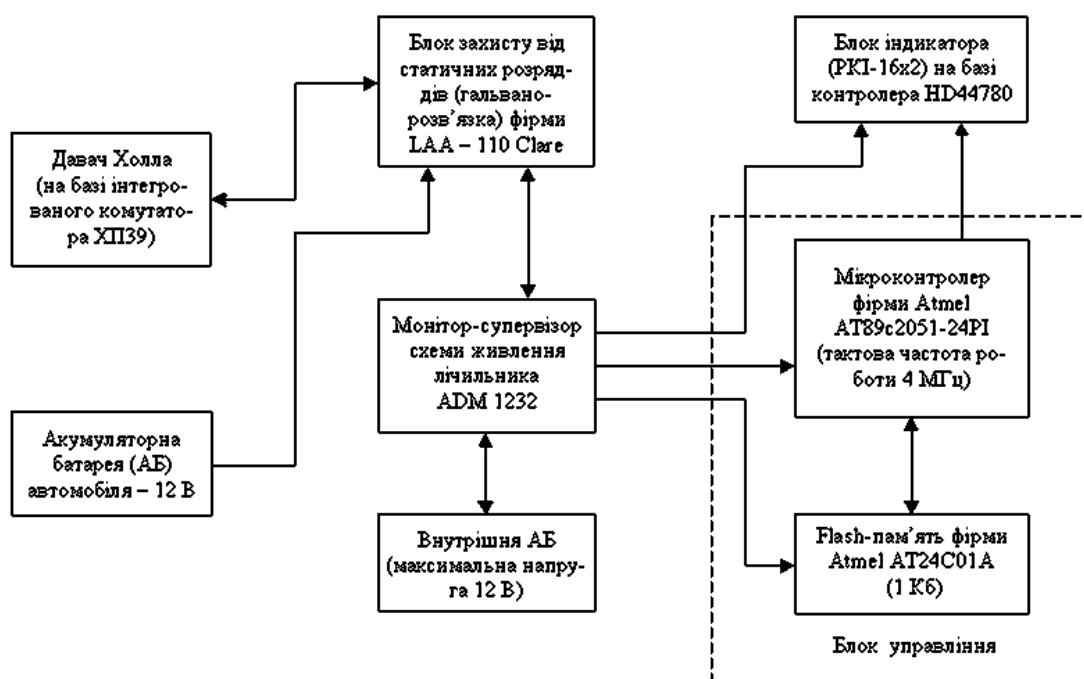


Рисунок – Структурна схема лічильника об'єму газових викидів двигуна внутрішнього згорання

Давач Холла через відповідний вхідний пристрій з'єднаний із блоком управління до складу якого входять: РІС-контролер, енергонезалежна flash-пам'ять, опорний кварцовий генератор. Блок управління здійснює обробку, підрахунок, зберігання та вивід на індикатор результатів вимірів. Принцип роботи РІС-контролера в даному блоці полягає в наступному:

- підрахунок імпульсної послідовності, створеної давачем Холла;
- періодичний запис підрахованих даних в енергонезалежну flash-пам'ять для їх довготривалого зберігання;
- постійний вивід результатів суми на індикатор;
- у разі аварійної ситуації РІС-контролер дає можливість зчитування необхідної інформації з енергонезалежної flash-пам'яті.

РІС-контролер працює з тактовою частотою, що задається опорним кварцовим високостабільним генератором, якої достатньо для точної обробки вхідних імпульсів та одночасного відпрацювання запису та зберігання результатів підрахунку імпульсів. Енергонезалежна flash-пам'ять забезпечує надійне зберігання та вивід записаної інформації у випадку аварійного перезапуску РІС-контролера. В автомобілі встановлюється індикатор, який показує кількість умовних робочих тактів ДВЗ і обліковує викид ДВЗ.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ УРБООКОСИСТЕМ

*Автор – Ожібко В.І., ст.,
Науковий керівник – Калин Б.М., доц., канд. с-г. наук,
Львівський національний університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів
dana24b@ukr.net*

У зв'язку із зростанням кількості авто, індустріалізацією міст, зростанням транспортної рухливості населення, ростом технічного оснащення міського господарства розширюються контакти між техногенним середовищем міста і природним середовищем. В країнах Європи шумове забруднення вважається однією з найбільш серйозних екологічних проблем. В Україні ж близько 40 % загальної

площі середньостатистичного міста з населенням 750 тис. жителів непридатні для нормального проживання через надмірне акустичне забруднення. Серед опитаних 200 мешканців м. Львова 22 % назвали акустичне забруднення головною екологічною проблемою. На питання чи заважає їм міський шум ствердну відповідь дали 53 % опитаних респондентів і лише 18 % відповіли «ні».

Шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їхню працездатність, викликають захворювання органів слуху, ендокринної, нервової, серцево-судинної систем. Фізіолого-біологічна адаптація людини до шуму практично неможлива, тому регулювання і обмеження шумового забруднення довілля – важливий і обов'язковий захід.

На невеликих ділянках в межах міст на обмеженій території зосереджена значна кількість джерел шумового навантаження, тому акустичне навантаження від різних джерел накладається одне на одне. Як наслідок таких ефектів, формуються центри акустичного навантаження. У межах Львівської урбоекосистеми формуються центри акустичного навантаження, спричинені діяльністю транспорту або промислових підприємств, які здебільшого підсилюються додатковим короткотривалим шумом іншого джерела. Більшість центрів акустичного навантаження розташовані в центральній частині міста.

Оскільки 60-80 % міського шуму генерує автотранспорт, основні дослідження стосувались визначення рівня шуму саме від цього джерела. Дослідження шумового навантаження від автотранспорту у місті Львові проводили на ділянках вулиць К. Левицького та Зелена, 49-34, а також поблизу двох перехресть – вул. І. Франка–Зелена і К. Левицького–Тершаковців.

Отримані результати вимірювань шумового забруднення на досліджуваних ділянках відповідали якісній оцінці стану навколишнього середовища – «добрий», тому модальна оцінка екологічної безпеки ділянок – «екологічно слабо безпечна». Для ділянки вулиці Зелена рівень еквівалентного звуку за результатами вимірювання склав 85 дБА, що відповідає якісній оцінці стану навколишнього середовища – «задовільний», тому модальна оцінка екологічної безпеки дороги весною та восени – «екологічно умовно безпечна». В усі періоди досліджень у всіх точках спостерігається

перевищення нормативного значення в 1,17-1,33 рази від нормативних значень.

Заходи щодо захисту від шуму, в силу найширшого розповсюдження зон впливу даного чинника на території будь-якого сучасного міста, є невід'ємною частиною діяльності із забезпечення комфортних та безпечних умов проживання його мешканців. Оптимізація урбоєкосистем в умовах акустичного забруднення передбачає декілька етапів: виділення джерел шумового забруднення; великомасштабне картографування геосистем виділених на основі величин шумового забруднення; виявлення сукупності чинників регулювання величини шумового забруднення та його ритмічності; розроблення заходів щодо оптимізації величин шумового забруднення в межах відповідних геосистем.

У загальному випадку методи зниження транспортного шуму можна класифікувати по наступних трьох напрямках: зменшення шуму в джерелі його виникнення, включаючи вилучення з експлуатації транспортних засобів і зміну маршрутів їх руху, зниження шуму на шляху його розповсюдження, застосування засобів звукового захисту при сприйнятті звуку.

Зниження міського транспортного шуму пов'язано з особливостями зовнішнього середовища – його поглинальною, відбиваючою, екрануючою і ізолюючою акустичною здатністю. Шумозахист у місті залежить від правильності планування, забудови й озеленення, тобто всього комплексу архітектурно-планувальних рішень, які видозмінюють середовище і можуть створити оптимальні умови для зниження шуму транспортних потоків.

Кращого шумозахисного ефекту можна досягнути поєднуючи озеленення та шумозахисні екрани. Проте встановлення таких екранів має певні обмеження, зокрема, і щодо можливості їх розташування в центральній частині міст. У випадку досліджуваних вулиць при обмеженій площі тротуару можливо використовувати озеленення із ряду дерев, кущів та багаторічних трав.

АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПАЛИВНИХ СУМІШЕЙ ПЕЛЕТІ-ЗНОШЕНІ ШИНИ

*Автори – Оковита Я.С., Яркова А.Ю., ст.,
Науковий керівник – Позднякова О.І., доц., канд. хім. наук,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків
pei@gmail.com*

Досвід розвинутих країн світу свідчить, що у стаціонарних енергетичних установках вугілля повністю, або частково може бути замінено на біомасу. З різних видів біомаси найбільший інтерес викликають пелети з деревини. Вони вже декілька років випускаються в Україні, але, головним чином, ідуть на експорт, а не застосовуються у промислових енергетичних установках України. В Україні вугілля з низьким вмістом сірки в основному імпортується. А пелети практично зовсім не містять сірки. Екологічні показники вугільної котельні можуть бути істотно поліпшені при спільному спалюванні вугілля (того ж штибу) і біомаси. Причому, для того, щоб знизити витрати на транспортування, біомасу пропонується використовувати у вигляді гранул (пелет).

Використання пелет є доцільним, як з економічної точки зору, так і з огляду на екологічну безпеку. Сировиною для виготовлення енергетичних гранул є деревина – поновлювальний ресурс, який є природнім акумулятором, що здатний накопичувати велику кількість сонячної енергії протягом тривалого часу. Пелети – один з самих екологічно чистих видів палива. Він не тільки не забруднює навколишнє середовище, але також вирішує проблему утилізації деревних відходів.

Використання замість частки вугілля гумової крихти, яка отримана при утилізації зношених шин, дозволить запропонувати напрям рециклінгу відпрацьованих автомобілів, зокрема, шин. Відомо, що зношені шини з одного боку являються одним з довготривалих забруднювачів довкілля, а з другого боку являються цінною вторинною сировиною. На нашу думку, використання паливних сумішей вугілля - пелети - гумова крихта дозволить одночасно утилізувати відходи шин та зменшити емісію токсичних речовин у повітря. До того ж такі суміші можливо використовувати на діючому обладнанні у котельнях малої та середньої потужності. На нашу думку, цей напрямок є дуже актуальним для України

В роботі були отримані наступні висновки:

1. Проаналізовано світовий досвід спільного спалювання пелет і вугілля в у промислових, комунальних котельнях та приватних будинках малої та середньої потужності. Визначені декілька технологій, які дозволяють сумісно спалювати вугілля та пелети і встановлено, що одна з них – факельне спалювання – являється найбільш поширеною в Україні.

2. Проаналізовано властивості гумової крихти із зношених шин у порівнянні з енергетичним вугіллям України та показано, що її хімічний склад та дані технічного аналізу подібні до енергетичного вугілля марки Т.

3. Проаналізовано сучасний досвід спільного спалювання вугілля та гумової крихти та визначені характеристики гумової крихти, які впливають на емісію токсичних речовин. Запропоновано використовувати у промислових енергетичних пристроях малої та середньої потужності паливну суміш вугілля-пелети-гумова крихта.

4. Проведено розрахунок емісії токсичних речовин від спалювання різних паливних сумішей. Показано принципову можливість використання паливної суміші вугілля-деревні пелети-гумова крихта в якості альтернативного палива для котелень малої та середньої потужності.

РОЗРОБКА ШУМОЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Автори – Ріпний О.Ю, Глобчак Б.В., маг.,
Науковий керівник – Гільов В.В., доц., канд. техн. наук,
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м. Дніпро
olegripnyu.workmail@gmail.com*

Останнім часом люди все частіше звертають увагу на екологічні проблеми так, як ці проблеми стали безпосередньо зачіпати людей. Чим дискомфортніше відчуває себе людина в природі, тим активніше він намагається усунути негативний вплив. Урбанізовані території мають великий потенціал для створення сприятливих умов для

життєдіяльності людини. Але з іншого боку значний вплив на якісний стан екологічної безпеки житлового середовища мають різні екологічні фактори. Одним з видів такого впливу є шумове забруднення, яке сьогодні, за даними вітчизняних і зарубіжних джерел, є одним з найбільш шкідливих фізичних факторів. Транспортний шум є результатом взаємодії транспортних потоків та автомобільної дороги. У зв'язку з цим заходи, щодо забезпечення акустичного комфорту в районах житлової забудови, розробляють у трьох напрямках:

- зниження шуму в джерелі його утворення;
- зниження шуму на шляху його поширення від джерела до житлової забудови;
- зниження шуму в житловій забудові.

Автомобільна дорога Е-50 – європейський автошлях, що бере свій початок у французькому Бресті і закінчується в російській Махачкалі. Територією Дніпровського району, автодорога Е-50 (М-04), проходить через населений пункт Підгороднє у Дніпрі. Вимірювання шуму проводилося в серпні 2018 р, в період максимальної загрузки автодороги Е-50 (М-04). Рівень шуму визначається за допомогою шумомеру Октава-101А. Шумовими характеристиками обстежуваного джерела шуму є еквівалентні за годину, кореговані рівні звуку, дБА, на відстані 7,5 м від осі першої смуги руху, обумовлені протягом 8 годин найбільш гучного періоду денного часу доби. За результатами вимірювань рівень шуму становить 78 дБА. Це значення потрапляє в інтервал значень відповідних класу шумового забруднення 80 дБА.

Результати вимірювань на дорогах Е-50 (М-04) та Н-08 зведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Рівні шумового забруднення в населених пунктах на дорогах Е-50 (М-04) та Н-08

А/Д	Населений пункт	Швидкість руху км/год	Середня інтенсивність авто/год	Рівень шуму, дБА
Е-50	м. Підгороднє	80	1635	78,0
Н-08	с. Братське	50	1440	68,4
Н-08	с. Новоалександрівка	80	1440	74,1

Визначимо акустичну ефективність нескінченного шумозахисного екрана-стілки висотою 6 м. Висота розрахункової точки $H_p=1,5$ м, висота акустичного центра $H_d=1$ м, довжина проекції відстані між акустичним центром джерел шуму й верхньою кромкою екрана $a' = 16,5$ м, між розрахунковою точкою й верхньою кромкою екрана $b' = 10$ м.

$$a = \sqrt{16,5^2 + (6 - 1)^2} = 17,2 \text{ м};$$

$$b = \sqrt{10^2 + (6 - 1,5)^2} = 11,0 \text{ м};$$

$$c = \sqrt{(16,5 + 10)^2 + (1,5 - 1)^2} = 26,5 \text{ м}.$$

$$\delta = a + b - c = 17,2 + 11,0 - 26,5 = 1,7 \text{ м}.$$

$$\Delta L_{\text{Аекр}} = 6 \lg 1,7 + 15 = 16,4 \text{ дБА}.$$

Таким чином зниження рівня звуку екраном-стілкою в розрахунковій точці складає 16,4 дБА.

В табл. 2 наведені можливі заходи, щодо зниження шумового забруднення на рівні садибної забудови.

Таблиця 2 – Заходи, щодо зниження шумового забруднення на рівні садибної забудови

Найменування населеного пункту	Розмір КСЗ, м.	Перевищення рівня шуму над нормативним рівнем, дБА	Запропоновані заходи, щодо покращення ситуації
с.Новоолександрівка	75	4	ШПЗ-6, або екран Н=2 м
с. Братське	12 50	13 1	Екран Н=6 м ШПЗ-1, або екран Н=2 м
м. Підгородне	20	18	Екран Н=6 м та введення обмеження швидкості руху 60 км/год

КОМПЛЕКСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

*Автори – Федевич А.В.⁽¹⁾, Питель Н.І.⁽²⁾, ст.,
Науковий керівник – Тимчук І.С.⁽¹⁾, канд. с.-г. наук,
Попович В.В.⁽²⁾, доц., д-р. техн. наук,*

*⁽¹⁾Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів
⁽²⁾Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
i.s.tymchuk@gmail.com*

Господарська діяльність людини практично не можлива без використання нафти і нафтопродуктів, які займають одне з перших місць за ступенем впливу на навколишнє середовище. Основними джерелами таких забруднень є нафтопереробні підприємства, нафтосховища, нафтопроводи і транспорт, а основними шляхами забруднення – аварійні виливи нафтопродуктів під час їх транспортування до місця призначення та аварії на підприємствах. Тому для сучасної цивілізації стали закономірними екологічні катастрофи, пов’язані з наземними виливами нафтопродуктів. Такі забруднення негативно впливають на ґрунтовий покрив, поверхневі та підземні води.

Так, потрапивши в ґрунтове середовище, нафта і нафтопродукти знижують дихальну активність і процеси мікробного самоочищення, змінюють співвідношення між окремими групами природних мікроорганізмів та напрямки метаболізму, пригнічують процеси азотфіксації, нітрифікації, руйнування целюлози, зумовлюють нагромадження важко окислювальних продуктів.

В результаті аварій танкерів і викиду нафти із свердловин, що знаходяться у відкритому морі, моря і океани забруднюються нафтою, мазутом. У Світовий океан щорічно потрапляє понад 5 млн. т нафти, в основному при транспортних операціях (завантаженні баласту, очищенні, вантаженні і розвантаженні танкерів). 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 (цивільних і військових), території всіх інших нафтобаз, нафтосховищ, нафтопереробних заводів, нафтових свердловин, автостоянок, автозаправок, окремі ділянки нафтопроводів.

Тому наша робота присвячена мінімізації рівня екологічної небезпеки в зоні забруднення довкілля нафтопродуктами. Для вирішення такої проблеми Ми пропонуємо використання сорбційних методів очищення на базі глауконіту.

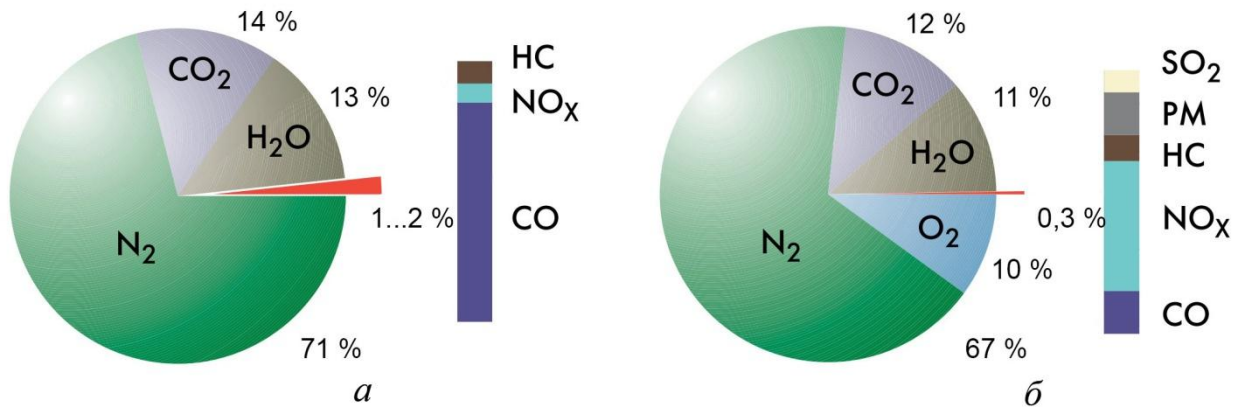
Проведена ідентифікація джерел екологічної небезпеки та можливих шляхів потрапляння нафтопродуктів в навколишнє природне середовище та аналіз можливих небезпек потрапляння нафтопродуктів в навколишнє середовище. Визначено основні методи ліквідації забруднення нафтопродуктами, запропоновано найоптимальніші з них для використання. Виконано комплекс експериментальних досліджень сорбції нафтопродуктів глауконітами і в результаті запропоновані принципові технологічні схеми очищення забруднених нафтопродуктами вод та ґрунтів.

АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

*Автор – Ходневич М.М., ст.,
Науковий керівник – Балака М.М., асист.,
Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ
mykola-khodnevich@ukr.net*

Під час роботи автомобільних двигунів відбувається активне забруднення навколишнього природного середовища, внаслідок викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами та парами палива. Викиди негативно впливають на організм людини і можуть приводити до респіраторних захворювань, бронхіту, легеневої недостатності або розладу нервової системи. Разом з тим, забруднене повітря впливає і на руйнування будівельних матеріалів, пам'яток культури та історії, спричиняє підвищену корозію металів і сплавів.

До шкідливих речовин відносяться відпрацьовані гази (ВГ) і картерні гази (КГ), пари палива з баку та двигуна. Основна частка їх викидів потрапляє до атмосфери з ВГ – 55 % об. (рис.), а з КГ і парами палив – 45 % об.



N₂ – азот; O₂ – кисень; H₂O – вода (у вигляді пари); CO₂ – вуглекислий газ; CO – оксид вуглецю; NO_x – оксиди азоту; SO₂ – діоксид сірки; Pb – свинець; HC – вуглеводні; PM (particulate matter) – частинки сажі

Рисунок – Склад відпрацьованих газів бензинових (а) і дизельних (б) двигунів

Останнім часом світові науково-дослідні центри автомобілебудівних фірм проводять дослідження, які спрямовано на економію традиційного нафтового палива (бензину, дизельного палива) і його заміну альтернативними видами, що є актуальною задачею. Нові види моторного палива зможуть мати покращені експлуатаційні показники та вирішити екологічну безпеку автомобільного транспорту. Передбачені розробка національних концепцій виробництва і використання альтернативних видів палива, створення перспективних конструкцій двигунів внутрішнього згорання і енергетичних установок.

Альтернативні види палива мають свої переваги і недоліки, серед яких найважливішими є: виробничі витрати, доступність для споживача, вплив на навколишнє середовище, пристосування двигуна до процесу живлення новими видами палива та безпека використання. Основними критеріями ефективності застосування різних палив є: рівень шкідливих речовин у відпрацьованих газах, витрати на виробництво палива та інфраструктуру, переобладнання двигуна і модернізацію паливної апаратури автомобільного транспорту.

Альтернативні види палива у своєму складі практично не мають чи містять в незначній кількості первинні шкідливі речовини і відповідно емісія токсичних компонентів ВГ у них значно нижча. Що стосується автомобільного транспорту з двигунами внутрішнього

згоряння, які працюють на водні, то вони майже стерильно чисті для навколишнього середовища і замість ВГ викидають в атмосферу «чисту воду». Основною проблемою використання водню в якості моторного палива є зберігання на транспорті. Однак застосування повторного енергоносія у вигляді гідридного акумулятора не потребує суттєвого догляду: він швидко заряджається воднем, має низьку собівартість та тривалий термін експлуатації. Розв'язується проблема безпеки водневого палива і забезпечується допустимий енергозапас без необхідності створення високих тисків для копримованого водню або криогенних температур для скрапленого водню. Тому транспорт на водні може конкурувати зі звичайними авто- і електромобілями.

Перспективним видом палива є копримований природний газ, який широко застосовується в автомобільних двигунах внутрішнього згоряння і має ряд переваг: підвищений на 35...40 % моторесурс у порівнянні з бензиновими двигунами, збільшений у 2...3 рази ресурс використання моторної оливи і на 30...40 % термін служби свічок запалювання. Проте зменшується вантажопідйомність машини на 9...14 % через значну масу (до 90 кг) балонів високого тиску (до 20 МПа) об'ємом 50 л, збільшується тривалість розгону на 24...30 % і знижується максимальна швидкість на 5...6 % внаслідок погіршення тягово-динамічних властивостей автомобіля. Особливістю використання скрапленого природного газу є дуже низька температура кипіння – мінус 162 °С, що створює певні складності під час його добування і зберігання. Для зберігання на борту автомобільного транспорту необхідне встановлення спеціальних криогенних балонів, що матимуть подвійну оболонку – внутрішню з легованої сталі та зовнішню з вуглецевої сталі, простір між якими вакуумований або заповнений теплоізоляційним матеріалом. Скраплення природного газу дозволяє зменшити його об'єм у 600 разів, масу і об'єм балона – у 3...4 і 1,5...2 рази відповідно.

Використання цих газоподібних палив у двигунах внутрішнього згоряння потребують модернізації конструкції двигуна, переобладнання автомобільного транспорту і дотримання правил безпечної експлуатації.

Водночас реформування дизельного палива дозволяє суттєво знизити викиди токсичних речовин і твердих частинок з відпрацьованими газами без модернізації конструкції двигунів внутрішнього згоряння. Реформування палива полягає у

модифікації складу при виробництві на нафтопереробному заводі. Зниження викидів таким шляхом є меншим, ніж при застосуванні сучасних технологій в конструкції двигунів або використанні альтернативних видів палива, а отриманий ефект – помітним, оскільки виникає у всіх типах двигунів внутрішнього згорання.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДОВКІЛЛЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ТРАНСПОРТНОМУ СЕКТОРІ

*Автори – Череватенко О.Д., ст.,
Науковий керівник – Аблєєва І.Ю., ст. викл., канд. техн. наук,
Сумський державний університет, м. Суми
i.ableyeva@ecolog.sumdu.edu.ua*

Зміна клімату та якість повітря є одними з найбільших проблем у нашому суспільстві. За даними Євростату (2016 р.), на частку транспортного сектора припадає 51 % від загального обсягу використання нафти, що позначається на значному внеску у викиди парникових газів (ПГ). Наприклад, на транспортний сектор в Європі в 2014 році припадало 23 % від загального обсягу викидів ПГ в Європі. Передбачається, що споживання біометану дозволяє зазвичай знизити на 50 % викиди ПГ у порівнянні з викопним паливом.

Транспортний сектор повинен пережити глибоку трансформацію у наступні десятиліття за рахунок переходу до використання природного газу та особливо поновлюваного газу, що допомагає вирішувати як екологічні, так і економічні виклики сьогодення. Виробничий потенціал оцінюється в 4530 м³ в 2030 році, що складається з 19 млрд м³, одержаних у результаті анаеробного бродіння, 13 мільйонів м³ від енергії газу та 13 мільйонів м³, отриманих при газифікації. Із загального обсягу виробництва 9 млрд. м³ будуть використані на транспорт.

Підвищення рівня екологічної безпеки у транспортному секторі можливо за рахунок зниження навантаження на атмосферне повітря через скорочення викидів парникових газів на всіх етапах життєвого циклу виробництва, експлуатації та утилізації одиниць рухомого

складу. У цьому випадку використання біометану, що виробляється на місцевому рівні, є одним із оптимальних рішень декарбонізації транспортного сектору. Зважаючи на підходи до сталого розвитку, цей процес повинен підтримуватися за допомогою стимулів, що враховують зовнішні фактори, такі як вплив палива на навколишнє середовище. Наприклад, у Швеції використання біометану в перевезеннях значною мірою субсидується податковими перевагами, а також додатковими бонусами, такими як безкоштовна парковка або інші пільги за транспортні засоби, що працюють на відновлюваних джерелах енергії.

Уже існує багато історій успіху щодо використання біометану в транспортній галузі. У Берліні біогазовий завод, керований компанією з охорони навколишнього середовища та експлуатаційних послуг, переробляє 60 000 тон окремо зібраного біологічного сміття з домогосподарств на рік. Отриманий біогаз модернізується до біометану і забезпечує 150 вантажівок для збору відходів біометаном на трьох газозаправних станціях, зменшуючи споживання дизельного палива на 2,5 мільйона літрів дизеля та викидів CO₂ на 12 000 тон щороку.

В Україні частка біоенергетики у загальній структурі споживання енергії дуже низька у порівнянні із ЄС. Якщо у ЄС біоенергетика займає 18–20 % ринку, то у нас цей показник на рівні – 5%. Станом на початок 2019 року в Україні налічувалося 18 діючих біогазових станцій. Сумарна встановлена потужність проектів на кінець 2018 року сягала 27,3 МВт – потужність окремих проектів становить від 0,125 до 5,7 МВт.

Економічні перспективи використання біометану такі: при однаковій витраті на 100 км шляху вартість газу в 2–3 рази нижче вартості бензину або дизельного палива; збільшення терміну служби двигуна і моторного масла в 2 рази; робота двигуна на метані стає м'якше, ні в одному режимі немає детонації, октанове число газу – 110; збільшення терміну служби свічок запалювання на 40 %; перехід автомобіля на стиснений газ не вимагає конструктивної переробки двигуна.

Екологічні фактори, які сприяють подальшому переходу на біометан, полягають у зниженні токсичності відпрацьованих газів: карбон (II) оксиду в 5–10 разів, вуглеводнів в 3 рази, нітроген (II) оксиду в 1,5–2,5 рази; рівень шуму працюючого двигуна знижується в 2 рази.

Загальний слід вуглецю дуже низький у порівнянні з його викопними еквівалентами. Основною перевагою використання біометану в якості палива, крім захисту навколишнього середовища, є економія – споживачам дешевше використовувати біометан або СПГ, ніж бензин або дизель, залежно від податкового режиму.

Біометан забезпечує значне скорочення викидів парникових газів. Поточні викиди ПГ з бензином та дизелем оцінюються відповідно в 164–156 г CO₂-екв./км. Природний газ, що використовується як альтернативне паливо, викидає 124 г CO₂-екв./км, що еквівалентно зниженню на 24 % у порівнянні з бензином. Викиди ПГ від використання біометану залежать від виду сировини. З біометаном, виробленим із таких культур, як кукурудза, викиди ПГ дорівнюють 66 г CO₂-екв./км, більше половини яких представлено вирощуванням та збиранням (використанням добрива) сировини та 28 % за рахунок модернізації. Викиди ПГ можуть бути зменшені приблизно на 60 % у порівнянні з бензином. Гній зменшує викиди ПГ приблизно на 80 % у порівнянні з бензином. Виробництво біометану з побутових відходів та його використання в якості пального для автомобілів дають економію парникових газів на 73 % у порівнянні зі стандартним компаратором для викопного палива 83,8 г CO₂-екв./млн. Дж. Це дорівнює скороченню викидів парникових газів на пройденій км приблизно на 70 % у порівнянні з легковим автомобілем, що працює на бензині.

Встановлено на прикладі міського пасажирського транспорту (автобусів), що застосування біометану замість дизельного палива дає різке зниження концентрації та маси викидів шкідливих речовин у вихлопних газів автобуса. Екологічні характеристики біометану ефективніше на 75 % у порівнянні з дизельним паливом.

При використанні біометану як палива на міський транспорт, кількість вихлопних газів набагато менша. Міському транспорту доцільно перейти на більш екологічний вид палива, що забезпечує покращення якості навколишнього середовища та економічну вигоду для міста.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В М. ОДЕСА

*Автори – Щербань В.А.⁽¹⁾, Лідкова А.О.⁽²⁾, ст.,
Науковий керівник – Сагдєєва О.А.⁽¹⁾, ст. викл., канд. техн. наук,
Шмандій В.М.⁽²⁾, проф., д-р. техн. наук,*

*⁽¹⁾Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса,
⁽²⁾Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
м. Кременчук
sagolanis@ukr.net*

Ідея сортування сміття є актуальною, значимою та інноваційною не тільки для нашого регіону, а й для всієї України. Останнім часом набагато збільшився випуск продукції, після вживання якої залишається велика кількість сміття (пластикові пляшки, жерстяні банки, різноманітні упаковки, тощо). Зараз існує механізм прийому від населення пластикових та скляних банок, але цей процес є малоефективним, не вирішує проблему в цілому, не забезпечує комплексного підходу до системи поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ).

В роботі проаналізовано основні проблеми поводження з ТПВ як в Україні, так і в м. Одеса зокрема, виявлено ряд недоліків у сучасній схемі поводження із ТПВ в м. Одеса.

Досліджено основні методи проведення експериментальних досліджень. Проведено експеримент з деструкції ПЕТФ за допомогою хімічної деструкції під дією NaOH, KOH та NH₃. Дослідження дозволили визначити найбільш раціональні параметри для деструкції пластику. Експериментально встановлено, що деструкція ПЕТФ краще протікала при використанні NaOH та KOH у концентраціях 50 % та 60 %.

Обґрунтування і подальше використання різних методів для утилізації не тільки пластику, а й інших складових ТПВ буде беззмстовним без впровадження на практиці системи поводження із відходами. Тому предметом дослідження в даній роботі є розробка проекту роздільного збору відходів в м. Одеса.

Мета проекту полягає в розробці проекту, який сприятиме удосконаленню системи збору ТПВ безпосередньо з джерел їх виникнення прогресивним методом за допомогою євро контейнерів шляхом зміни свідомості громадськості до навколишнього середовища та покращення екологічного стану міста, проведенні

експериментальних досліджень в області вторинної переробки пластикових пляшок. Особлива увага в проєкті приділяється поводженню з твердими побутовими відходами в м. Одеса, які в подальшому мають стати вторинною сировиною. Кожен мешканець повинен здійснювати часткове сортування своїх побутових відходів. Тому у місті потрібно створити широку систему сортування та утилізації всіх можливих відходів і забезпечити безпечно для природного середовища складування залишків життєдіяльності.

Планування впровадження роздільного збору в конкретному регіоні варто починати «від кінця до початку технологічного ланцюга». Досліджуючи ринки збуту вторинних ресурсів в м. Одеса, в якості прототипу використали технологію організації «ЕкоСвіт», яка надає послугу забору вторсировини своїм спеціалізованим транспортом.

Основними етапами проєкту є:

I етап – організаційно-підготовчий:

- залучення багатоцільової команди спеціалістів – лідерів в питаннях охорони навколишнього середовища;
- оцінка місцевих проблем твердих відходів, їх об'ємів та морфологічного складу;
- інформування населення про початок діяльності з проєкту через ЗМІ, проведення семінарів, тренінгів;
- проведення соціологічних досліджень з питань готовності населення до роздільного збору ТПВ.

II етап – основний:

- розробка механізму здачі роздільно зібраних відходів;
- пошук організацій-партнерів, які здійснюватимуть забір відсортованих відходів по мірі необхідності;
- закупка необхідної кількості автомобільної техніки та сміттєвих баків;
- виявлення громадської думки щодо реалізації проєкту.

III етап – заключний:

- підведення підсумків;
- пошук нових альтернатив.

Для вивозу змішаних відходів на сміттєзвалище обрано сміттєвоз марки MERCEDES BENZ Econic 2628 LL із об'ємом сміттєвізної установки 22 м^3 та ступенем ущільнення – 2,5, оптимальна кількість яких за розрахунками становить 22 одиниці. При розрахунку враховувався загальний об'єм утворених змішаних відходів за добу,

об'єм сміттевізної установки, ступінь ущільнення, кількість днів, необхідних для повного заповнення контейнера. Визначено перелік витрат на придбання та подальше обслуговування сміттевозів, обчислено амортизаційні відрахування.

Враховуючи суму початкового внеску (вартість закупки сміттевих баків та сміттевозів), щорічні витрати (плата за обслуговування машин, оренда гаражів, заробітна плата обслуговуючому персоналу), щорічні прибутки від реалізації проекту за рахунок сплати населенням тарифі за послугу вивозу змішаних відходів, термін окупності проекту складає півроку, що дає підставу вважати його інвестиційне привабливим.

Таким чином, сильними сторонами проекту є використання потенціалу вторинних ресурсів, підвищення зацікавленості населення до проблеми утилізації ТПВ, створення нових робочих місць, збереження природних ресурсів за рахунок використання енергетичного потенціалу ТПВ. Можливими ризиками при провадженні проекту можуть бути різкі зміни у вартості складових проекту, незацікавленість певного відсотку населення в сортуванні сміття, виникнення різного роду економічних криз.

ЗМІСТ

ПОЛІПШЕННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ НЕЙТРАЛІЗАТОРІВ ВИХЛОПНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ <i>Бугай А.А., Окоро Е., Харламова О.В., Крусір Г.В.</i>	4
ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КОМПЛЕКСУ «АВТОДОРОЖНА МЕРЕЖА – ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ РОЗТОЧЧЯ» <i>Войтович С.-С., Казимира І.Я.</i>	6
ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ НА ПРИДОРОЖНІ ФІТОЦЕНОЗИ <i>Горенко Ю.В., Федоренко І.О., Внукова Н.В.</i>	9
ВЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ОПАЛОМУ ЛИСТІ <i>Джафарова В.Р., Богомолова А.В., Васькіна І.В.</i>	11
РОЗРОБЛЕННЯ ЗАМКНЕНОГО ЦИКЛУ В ЕКОНОМІЦІ НА ОСНОВІ УТИЛІЗАЦІЇ ВЖИВАНИХ АВТО <i>Єзгор А.В., Білоус А.Я., Тверда О.Я.</i>	13
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ ТА СОЦІАЛЬНИМИ РИЗИКАМИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НАФТОПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ <i>Ільчук А.В., Павлюк М.В., Зюзюн В.І.</i>	16
ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ОДНОГО З МІКРОРАЙОНІВ М. ЖИТОМИРА <i>Клімчук М.Р., Герасимчук О.Л.</i>	19
АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ ОКРЕМИХ РАЙОНІВ М. ОДЕСА ДІОКСИДОМ АЗОТУ І ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ <i>Лавров Т.В., Чугай А.В.</i>	20
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ МАСЛЯНИХ ФІЛЬТРІВ НА ҐРУНТ <i>Лисяк А.В., Вдовиченко В.А., Ганошенко О.М.</i>	23
БІОІНДИКАЦІЙНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА ҐРУНТОВІ ЕКОСИСТЕМИ <i>Ліпіна Е.Р., Коніков М.Ю., Мельникова О.Г.</i>	25
ЛІЧИЛЬНИК ВИКИДІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ <i>Літвінчук Є.О., Палій В.В., Васильківський І.В.</i>	28

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ТРАНСПОРТНОГО ШУМУ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ УРБООКОСИСТЕМ	
<i>Ожібко В.І., Калин Б.М.</i>	29
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПАЛИВНИХ СУМІШЕЙ ПЕЛЕТІ-ЗНОШЕНІ ШИНИ	
<i>Оковита Я.С., Яркова А.Ю., Позднякова О.І.</i>	32
РОЗРОБКА ШУМОЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	
<i>Ріпний О.Ю, Глобчак Б.В., Гільов В.В.</i>	33
КОМПЛЕКСНА ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ ВІД НАФТОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ	
<i>Федевич А.В., Питель Н.І., Тимчук І.С., Попович В.В.</i>	36
АЛЬТЕРНАТИВНІ ВИДИ ПАЛИВА ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>Ходневич М.М., Балака М.М.</i>	37
ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДОВКІЛЛЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ В ТРАНСПОРТНОМУ СЕКТОРІ	
<i>Череватенко О.Д., Аблєєва І.Ю.</i>	40
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В М. ОДЕСА	
<i>Щербань В.А., Лідкова А.О., Сагдєєва О.А., Шмандій В.М.</i>	43

**Збірка тез наукових робіт II туру Всеукраїнського конкурсу
студентських наукових робіт
за напрямом «Екологічна безпека комплексу «автомобіль –
навколишнє середовище»»,
спеціальність «Автомобільний транспорт»**

2020, Харків

Головний редактор

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

Технічний редактор

Г.М. Желновач

Відповідальність за достовірність наведених в матеріалах
даних несуть автори публікацій.
Точка зору редколегії не завжди збігається з позицією авторів.

Збірка тез наукових робіт II туру Всеукраїнського конкурсу студентських
наукових робіт за напрямом «Екологічна безпека комплексу «автомобіль –
навколишнє середовище»»,
спеціальність «Автомобільний транспорт». – Х., 2020. – 48 с.

Підписано до друку 08.04.2019 Формат 60×84 1-16. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman Сур. Віддруковано на ризографі.
Ум.друк.арк. 0,7. Обкл.-вид. арк. 0,9.
Зам. № 31/145 Тираж 100 прим. Ціна договірною

Видавництво «ХНАДУ»