26-27 листопада

2025

Матеріали XX МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«Молодь і технічний прогрес в АПК»



Факультет мехатроніки та інжинірингу

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

ХАРКІВ, Україна

Міністерство освіти і науки України
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
Факультет мехатроніки та інжинірингу

МАТЕРІАЛИ
XX МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«Молодь і технічний прогрес в АПК»

26-27 листопада 2025 року

Харків – 2025

Організаційний комітет:

Голова оргкомітету:

Михайлов Валерій Михайлович *– проректор з наукової роботи ДБТУ, д.т.н., професор.*

Члени міжнародного оргкомітету:

Sergiyenko Oleg *– head of Applied Physics department of Engineering Institute of Baja California Autonomous University, Mexico, Ph.D., Dr.;* ***Viktorija Zagorska*** *– director of Plant Protection Institute "Agrihorts", Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia, Dr.sc.eng.;* ***Marcin Niemiec*** *– head of the research group at the Department of Agricultural and Environmental Chemistry, Faculty of Agriculture and Economics, University of Agriculture in Krakow, Poland, Dr. hab. Eng., professor;* ***Katarzyna Markowska*** *– Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Silesian University of Technology, Poland;* ***Mitko Nikolov*** *– Prof., Doctor of Technical Sciences, Angel Kanchev University of Ruse, Bulgaria.*

Члени оргкомітету:

Серік Максим Леонідович *перший заступник голови оргкомітету, проректор з науково-педагогічної роботи ДБТУ, к.т.н., доцент;* ***Бредихін Вадим Вікторович*** *заступник голови оргкомітету, декан факультету мехатроніки та інжинірингу ДБТУ, д.т.н., професор;* ***Антощенков Роман Вікторович*** *заступник голови оргкомітету, голова науково-технічної ради факультету мехатроніки та інжинірингу ДБТУ, завідувач кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю ДБТУ, д.т.н., професор;* ***Адамчук Валерій Васильович*** *директор Інституту механіки та автоматики агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України, головний учений секретар НААН України, академік НААН України, д.т.н., професор;* ***Шевченко Володимир Іванович*** *завідувач відділу ДУ «НМЦ «Агроосвіта»;* ***Надиктo Володимир Трохимович*** *професор кафедри експлуатації та технічного сервісу машин Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, член-кореспондент НААН України, д.т.н., професор;* ***Клисак Геннадій Олександрович*** *– директор ТОВ НВЦ «Консіма», м. Дніпро;* ***Колеснік Олексій Петрович*** *– директор ТОВ «Торговий дім ВАТ «ХТЗ», м. Харків;* ***Зубко Владислав Миколайович*** *– декан інженерно-технологічного факультету Сумського національного аграрного університету, д.т.н., професор;* ***Власовець Віталій Михайлович*** *– завідувач кафедри машинобудування Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, д.т.н., професор;* ***Калінін Євген Іванович*** *– завідувач кафедри тракторів і автомобілів Національного університету біоресурсів і природокористування України, д.т.н., професор;* ***Автухов Анатолій Кузьмич*** *– завідувач кафедри сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О. І. Сідашенка ДБТУ, д.т.н., професор;* ***Артьомов Микола Прокопович*** *– професор кафедри агроінженерії ДБТУ, д.т.н., професор;* ***Богомолов Олексій Васильович*** *– завідувач кафедри обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв ДБТУ, д.т.н., професор;* ***Пак Андрій Олегович*** *– завідувач кафедри фізики та математики ДБТУ, д.т.н., професор;* ***Марченко Михайло Валентинович*** *– завідувач кафедри надійності та міцності машин і споруд імені В.Я. Аніловича ДБТУ, к.т.н., доцент;* ***Шевченко Ігор Олександрович*** *– завідувач кафедри тракторів і автомобілів ДБТУ, к.т.н., доцент;* ***Філімонов Юрій Леонідович*** *– завідувач кафедри глобальної економіки ДБТУ, к.е.н. доцент;* ***Кириченко Роман Васильович*** *– доцент кафедри агроінженерії ДБТУ, к.т.н., доцент;* ***Антощенков Віктор Миколайович*** *– доцент кафедри тракторів і автомобілів ДБТУ, к.т.н., доцент;* ***Никифоров Антон Олексійович*** *– ст. викладач кафедри мехатроніки, безпеки життєдіяльності та управління якістю, к.т.н.;* ***Міненко Софія Іванівна*** *– голова ради молодих вчених ДБТУ, доктор філософії з менеджменту, доцент;* ***Галич Іван Васильович*** *– заступник декана факультету мехатроніки та інжинірингу, завідувач кафедри агроінженерії ДБТУ, к.т.н., доцент.*

Молодь і технічний прогрес в АПК: матеріали XX міжнародної науково-практичної конференції, 26-27 листопада 2025 року / Державний біотехнологічний університет. Харків, 2025. 663 с.

Матеріали тез доповідей публікуються в авторському варіанті без редагування.

© **Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

© **Факультет мехатроніки та інжинірингу, 2025**

ЗМІСТ

Секція 1. ТРАКТОРНА ЕНЕРГЕТИКА, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ТЕПЛОЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ..... 18

Вплив технологічних операцій розточування та хонінгування на механічні властивості поверхневого шару гільз циліндрів двигунів MAN D0824/D0826 19

Діагностика елементів насосів типу НШ в гідроприводах автомобільного транспорту..... 22

Вплив автомобільного транспорту на довкілля 25

Адаптивне баластування та перерозподіл маси ХТЗ-170 для підвищення тягово-динамічних характеристик..... 29

Інтелектуалізація керування МТА для зменшення людського фактора шляхом застосування цифрового двійника 32

Моделювання та оптимізація динаміки двигуна Д-260.4 з використанням цифрового двійника системи наддуву 35

Оптимізація енергетичного балансу трактора ХТЗ-170 за рахунок синхронізації адаптивного керування трансмісією та двигуном 38

Енергооптимальне планування траєкторій машинно-тракторного агрегату з використанням ШІ-прогнозу витрати палива та навантажень на ВВП..... 41

Підвищення ефективності колісних тракторів шляхом зниження буксування 44

Підвищення ефективності роботи транспортних засобів шляхом розробки теоретичних та практичних методів..... 46

Підвищення експлуатаційних показників тракторів за рахунок їхньої технологічної адаптації до умов експлуатації..... 48

Підвищення енергоефективності вантажного автомобіля форсажними режимами роботи моторно-трансмісійної установки 50

Сільськогосподарські відходи і політика когенерації: досвід України та Європи 52

Інноваційні технології біоконверсії органічних відходів тваринництва та птахівництва 56

Конструкції та відмінності функціонування системи охолодження автомобільних двигунів..... 60

Інтелектуальна система FMS з контролю витрати палива вантажним автомобілем..... 64

частинки металевої стружки розміром 5–20 мкм та кварцовий пил 10–50 мкм, що прискорюють руйнування поверхневого шару бронзових втулок.

Показано, що використання очищеної гідравлічної оливи класу чистоти не нижче 9-го за 4. ISO 4406:2017 [4] забезпечує зниження середньої інтенсивності зносу на 35–40 %, а збільшення терміну служби насоса типу НШ-10 до 1800–2000 мотогодин (проти 1200 мотогодин при забрудненій оливі).

Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення системи фільтрації гідроприводу, зокрема шляхом впровадження двоступеневої очистки оливи (фільтр тонкої очистки 5 мкм та магнітний уловлювач частинок), що дозволяє знизити концентрацію домішок до 0,01 % мас. і збільшити ресурс роботи шестеренних насосів на 50–60 %..

Список використаних джерел

1. ДСТУ ГОСТ 613-79 Бронзи олов'янисті. Марки. – Київ: Держспоживстандарт України, 2004. – 6 с. (аналог CuSn5Zn5Pb5 – марка БрОЦС5-5-5).

2. Келемеш А. О. Розробка технології відновлення та підвищення надійності бронзових деталей сільськогосподарських машин : автореф. дис. … канд. техн. наук : 05.05.11. Харків, 2013. 20 с.

3. Dudnikov, A., Dudnikov, I., Dudnyk, V., Mykhailichnko, V., Burlaka, O., & Kanivets, O. (2021). Increasing the resource of agricultural machines. Technology Audit and Production Reserves, 5(1(61), 6–11 https://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.242256

4. ISO 4406:2017 Hydraulic fluid power – Fluids – Method for coding the level of contamination by solid particles. Geneva: International Organization for Standardization, 2017. 10 p.

УДК 504.5

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА ДОВКІЛЛЯ

Лапенко Т.Г. к.т.н., доцент

Полтавський державний аграрний університет

Метою дослідження є аналіз впливу шкідливих факторів при використання автомобільного транспорту.

Вплив автомобільного транспорту на довкілля є надзвичайно потужним, оскільки саме ця галузь споживає значну частину енергетичних ресурсів і використовує більшість світових запасів нафти. Серед усіх видів транспорту саме автомобілі забезпечують найбільший рівень загального енергоспоживання.

До екологічних наслідків використання автомобілів також належать перевантаженість транспортних мереж та нераціональне розширення міських територій, що призводить до скорочення природних ландшафтів і орних земель. Зменшення кількості шкідливих викидів автотранспорту може суттєво

покращити якість атмосферного повітря, знизити ризик утворення кислотних дощів, смогів та уповільнити процеси зміни клімату.

Вихлопні гази негативно впливають і на здоров'я людини. До їх складу входять оксиди азоту та вуглецю, органічні сполуки та інші токсичні речовини, які щодня потрапляють в повітря міських вулиць. Крім того, шкідливим чинником виступає і шум від автомобілів: він може спричиняти порушення слуху, підвищення артеріального тиску, розвиток виразкової хвороби та інших хронічних недуг.

Забруднення, що виникає внаслідок роботи автомобільного транспорту, спричиняє як короткочасні, так і тривалі негативні наслідки для довкілля. Під час роботи двигуна у повітря надходять різноманітні газоподібні та тверді частинки, які сприяють посиленню глобального потепління та утворенню кислотних опадів. Додатковим чинником негативного впливу є шумова дія моторів та потрапляння паливно-мастильних матеріалів у навколишнє середовище [1].

Основні напрямки впливу автомобільного забруднення такі:

- підвищення середньої температури кліматичної системи;
- погіршення стану атмосферного повітря, водних ресурсів та ґрунтів;
- загроза для здоров'я населення.

У процесі експлуатації автомобіля з двигуном внутрішнього згоряння джерелами шкідливих домішок є: вихлопні гази, картерні пари, випаровування із системи подачі пального, а також випадкові розливи мастил і палива на поверхню землі. Відпрацьовані гази містять значну кількість свинцю та сполук важких металів, які надалі переходять у ґрунт, поверхневі та підземні води, поглинаються рослинами і через харчові продукти можуть накопичуватися в організмі людини.

Автомобільні викиди включають парникові гази, зокрема монооксид вуглецю та оксиди азоту. Вони затримують теплове випромінювання, що повертається від поверхні планети, сприяючи підвищенню температури атмосфери. Це є одним із ключових чинників формування глобального потепління. За прогнозами Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, середня температура на планеті може зрости на 1,4–5,8 °С до кінця XXI століття [3].

Наслідки глобального потепління негативно позначаються на довкіллі. Це проявляється у розширенні зон пустель, пришвидшеному таненні льодовиків та снігового покриву, підвищенні рівня Світового океану, а також у зростанні частоти та інтенсивності штормів і інших екстремальних природних процесів.

Переважна частина автомобілів проєктується так, щоб забезпечити максимально повне згорання пального. Проте з часом, унаслідок зношення деталей, двигун втрачає свою ефективність, що призводить до збільшення викидів токсичних компонентів. Такі речовини негативно впливають на живі організми, спричиняють хвороби органів дихання та можуть підвищувати ризик виникнення раку легенів у людей. Шкідливі гази також ушкоджують рослинність, яка відіграє важливу роль у підтриманні природного балансу.

Однією з найсерйозніших екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням від автотранспорту, є негативний вплив на озоновий шар. Саме він

захищає Землю від надмірного ультрафіолетового випромінювання. Потрапляння УФ-променів у надлишку може призвести до виникнення різноманітних хвороб та спричиняти зміни на генетичному рівні у живих організмів. Незважаючи на заборону хлорфторвуглеців у виробництві та експлуатації автомобільних систем, у деяких країнах із менш суворим контролем ці речовини все ще можуть застосовуватися.

Забруднювальні речовини, що утворюються внаслідок роботи автомобільного транспорту, поширюються вздовж дорожнього полотна, на узбіччях, тротуарах та проникають у дворові території, де розташовані житлові будинки та зелені насадження. У таких умовах формується складна система біокліматичних та екологічних процесів, що залежить від взаємодії транспортних потоків, дорожньої інфраструктури (світлофорів, стоянок, узбіч тощо) та особливостей забудови території [2].

Автомобільні викиди впливають і на стан водних ресурсів. Зокрема, діоксид сірки та оксиди азоту сприяють утворенню кислотних опадів, а паливо й мастила, що витікають з машин, просочуються в ґрунт поблизу трас. Тверді частинки та продукти неповного згоряння, осідаючи на поверхні, з дощовими потоками потрапляють у річки, озера та заболочені екосистеми. Олива, вимита з дорожнього покриття дощовою водою, забруднює природні водойми.

Багаторічні дослідження підтверджують, що міський стік є одним із найбільших джерел погіршення якості води. Витоки з підземних резервуарів, де зберігають пальне на автозаправках, обстріли ворожих дронів і ракет також можуть стати причиною потрапляння токсичних речовин у водоносні горизонти. Такі домішки порушують природний баланс водних екосистем: прискорюють процеси евтрофікації, спричиняють надмірне розмноження водорості та зменшення концентрації кисню. У результаті гинуть риби та інші водні організми.

Крім цього, шкідливі речовини можуть накопичуватися в харчових ланцюгах і зрештою потрапляти до організму людини.

Використання автомобільного транспорту сприяє зростанню рівня шумового впливу на довкілля, що порушує природні екосистеми. Через постійний шум багато видів тварин змінюють звичні моделі поведінки, втрачають орієнтацію та сигнальну комунікацію.

Шумове забруднення негативно позначається і на людині. Воно може спричиняти підвищення артеріального тиску, емоційне виснаження, дратівливість та інші симптоми стресових реакцій. За інформацією Всесвітньої організації охорони здоров’я (ВООЗ), за масштабами впливу на здоров’я населення шум займає друге місце після забруднення атмосферного повітря. Тривале перебування у зоні підвищеного шуму не лише призводить до часткової або повної втрати слуху, а й збільшує ризик серцево-судинних захворювань, когнітивних порушень у дітей та проблем зі сном.

Оцінюючи сучасну ситуацію щодо світового виробництва та використання автомобілів, можна зробити такі висновки про їхній вплив на довкілля і стан здоров’я населення:

- найбільш інтенсивний рух транспорту зосереджується у містах та промислових регіонах із високою щільністю проживання людей;
- шкідливі викиди потрапляють переважно в нижні шари атмосфери, де безпосередньо відбувається життєдіяльність людини;
- вихлопні гази містять значні концентрації токсичних речовин, що є одним із основних факторів забруднення повітря [4].

Найбільший обсяг токсичних компонентів у вихлопах утворюється тоді, коли двигун працює при неправильно налаштованих системах – карбюраторі, запалюванні, форсунках, паливному насосі високого тиску, або за умови несправності елементів системи відведення відпрацьованих газів.

За несправностей у роботі систем живлення чи налаштування двигуна обсяг шкідливих речовин у вихлопних газах може зростати у декілька разів. Якщо карбюратор відрегульований правильно, концентрація оксиду вуглецю під час роботи двигуна на середніх обертах становить приблизно 0,2–0,5 %, що відповідає нормативним значенням. Проте при порушенні регулювання або несправності цього вузла кількість оксиду вуглецю може збільшуватися у 2,5–5 разів. Рівень викидів автотранспорту значною мірою визначається режимом роботи двигуна та якістю використовуваного пального.

Таким чином, повсякденна експлуатація автомобіля передбачає використання пального, мастильних матеріалів, газу та атмосферного повітря і супроводжується низкою негативних екологічних наслідків, серед яких:

- забруднення атмосфери;
- погіршення стану водних ресурсів;
- забруднення земель та ґрунтового покриву;
- шумовий, електромагнітний та вібраційний вплив;
- поява різких неприємних запахів у повітрі;
- утворення токсичних відходів;
- теплове забруднення навколишнього середовища.

Негативний вплив автотранспорту на довкілля проявляється:

- під час руху транспортних засобів;
- у процесі технічного обслуговування та ремонту;
- при функціонуванні інфраструктури, необхідної для їх експлуатації.

Висновок

Для досягнення сталого розвитку та підвищення екологічної безпеки у сфері автомобільного транспорту важливо забезпечити раціональне використання вже існуючої транспортної інфраструктури, скорочувати надмірні потреби в перевезеннях та сприяти переходу на транспортні засоби з мінімальним впливом на довкілля, застосування електроприводу, що дозволяє найбільш ефективно вирішити проблеми екологічної безпеки. Крім того, під час створення нових моделей автомобілів необхідно враховувати екологічні вимоги на всіх етапах їх життєвого циклу – від проєктування і виробництва до експлуатації та утилізації.

Список використаних джерел

1. Трофімов І.Л. Зниження шкідливого впливу моторного транспорту на стан атмосферного повітря.: Наукоємні технології. 2014, № 3. С.364-369.

2. Фоменко Г.Р. Транспорті потоки та їхній вплив на рівень забруднення міських магістралей: Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2020. С. 119-123.

3. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. URL:https://publications.chamber.ua/2017/Infrastructure/UDD/National_Transport_Strategy_2030.pdf (дата звернення: 11.11.2025)

4. Семенчюк Ю.А. Вплив автотранспортних підприємств на атмосферу: матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції Екологія. Людина. Суспільство. (20-21 травня м.Київ, 2021 р.). Київ, 2021. С. 239-242.

УДК 631.372:629.114

АДАПТИВНЕ БАЛАСТУВАННЯ ТА ПЕРЕРОЗПОДІЛ МАСИ ХТЗ-170 ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЯГОВО-ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Макаренко М. Г., доцент, Алієв Р.Е., здобувач ВО

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Подано підхід до підвищення тягово-динамічних характеристик трактора ХТЗ-170 на основі адаптивного баластування і керованого перерозподілу маси між осями з урахуванням типу знаряддя, стану ґрунту та швидкісного режиму. Використано цифровий двійник ходової частини для попередньої оптимізації конфігурацій баластування, а також польову валідацію за контрольними циклами. Показано можливість зниження пробуксовування, підвищення тягового ККД та зменшення питомих витрат пального на 3–8 % без падіння робочої швидкості.

Ефективна реалізація тяги на полі визначається здатністю колісного трактора перетворювати крутний момент на тягове зусилля з мінімальними втратами на пробуксовування і деформацію ґрунту. Конфігурація баласту впливає на нормальні реакції коліс, питоме навантаження шин і коефіцієнт зчеплення, що докладно розглянуто в класичних роботах з позадорожньої рухомості та тракторної динаміки [1–5]. Неправильне баластування призводить до перевитрат пального та підвищення ризику ущільнення ґрунту, тоді як оптимізоване забезпечує кращу тягу і стабільність курсу [7, 8].

Мета роботи – підвищити тягово-динамічні показники ХТЗ-170 за рахунок адаптивного баластування та керованого перерозподілу маси, інтегрованих із контролем тиску в шинах (CTIS).

В процесі виконання роботи створено модель шасі ХТЗ-170 зі спрощеною кінематикою трансмісії, розкладом маси по осях і шинними характеристиками. Блок взаємодії «шина–ґрунт» використовує узагальнені залежності тягової здатності, включно з емпіричними рівняннями на основі даних Бриксіуса та