

повітря подається до балона 26. Для можливості роботи пневмодвигуна в режимі компресора електронним блоком 13 змінюються його фази газорозподілу, для чого впускний і випускний газорозподільні вали ПД повинні мати механізм зміни фаз газорозподілу.

Проведені розрахунки параметрів і показників робочого процесу ПД і роботи такої гібридної установки в цілому щодо використання її на легковому автомобілі класу А, який рухається зі швидкістю 60 км/год. по горизонтальній дорозі з асфальтовим покриттям, показали, що оптимальним за витратами робочого повітря є розподіл потужностей ДВЗ і ПД 60/40 з потужністю останнього 8,63 кВт і сумарною витратою повітря 309,3 кг/год. [3] В залежності від розташування і об'єму баків скрапленого повітря легковий автомобіль класу А здатен проїхати в такому режимі (без рекуперації енергії гальмування) від 29 до 44 км і знизити витрати палива, в порівнянні з рухом автомобіля тільки на бензиновому двигуні, до 5,2 л (без застосування сучасних електронних систем паливоподачі і газорозподілу) або на 37,8 % на 100 км, а також, зменшити сумарні шкідливі викиди ДВЗ у вигляді CO, CO<sub>2</sub> і NO<sub>x</sub> на 9,2 кг або на 35,8 %.

### Література

1. [Michael Graham Richard](https://www.treehugger.com/cars/pneumatic-hybrids-inexpensive-gasoline-compressed-air-system-could-reduce-fuel-consumption-by-32.html) Pneumatic Hybrid Engine Simply save gasoline Available at: <https://www.treehugger.com/cars/pneumatic-hybrids-inexpensive-gasoline-compressed-air-system-could-reduce-fuel-consumption-by-32.html>. (accessed 11.02.2009).
2. Бондаренко С. И., Кудрявцев И. Н., Левин А. Я., Левченко Н. М., Муринец-Маркевич Б. Н., Пятак А. И. Разработка криогенной силовой установки для экологически чистого автомобиля. *Вопросы атомной науки и техники. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники*. 2004. № 14. С. 152-157.
3. Нечипорук М. В., Воробйов Ю. А., Пода В. Б. Визначення показників пневмодвигуна для гібридної силової установки міського легкового автомобіля. *Вісник ХНАДУ*. 2019. Вип. 85. С. 83-92.

Русан Ігор Володимирович, к.т.н., професор, Київський національний університет будівництва і архітектури, [rusan.iv@knuba.edu.ua](mailto:rusan.iv@knuba.edu.ua), тел.(050)550-00-72  
Коротков Євгеній Микитович, аспірант, Київський національний університет будівництва і архітектури, [korotkovgenij@gmail.com](mailto:korotkovgenij@gmail.com), тел. (096) 528-65-59

### **ВПЛИВ НА ҐРУНТ ТА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ НЕГАТИВНИХ ВІДХОДІВ ТА РЕЧОВИН ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ**

Сьогодні в Україні досить гостро стоять проблеми забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Це вплив автомобільного, залізничного, авіаційного та водного транспорту, а також антропогенний вплив на

навколишнє середовище під час проектування, будівництва та експлуатації транспортних об'єктів.

Серед усіх транспортних засобів автотранспорт залишається основним джерелом забруднення атмосферного повітря та порушення екологічної рівноваги. Для транспортних засобів використовують пальне з різних видів нафтопродуктів і мастил, легкі фракції яких у складі відпрацьованих газів, дизельних та бензинових двигунів внутрішнього згорання забруднюють практично всі об'єкти довкілля.

При проведенні земляних робіт спостерігається забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами на шляхах транспортування, завантаження та вивантаження ґрунту, в місцях стоянок землерійнотранспортних та інших дорожньо-будівельних машин. З метою охорони ґрунтів при проведенні будівельних робіт передбачено ряд природоохоронних заходів: забезпечення профілактичного ремонту машин та механізмів, що має попередити забруднення ґрунтового шару паливно-мастильними матеріалами; застосування будівельних машин та механізмів, які мають мінімально можливий питомий тиск ходової частини на підстилаючі ґрунти.

Інтенсивне зростання в Україні транспорту в міській та сільській місцевості призвело до накопичення небезпечних відходів, таких як відпрацьовані машинні масляні фільтри. Такі відходи необхідно обов'язково збирати та утилізувати. Не менш важливою причиною для раціонального поводження з відпрацьованими фільтрами є те, що вони містять ресурсоцінні компоненти, які варто використовувати як вторинну сировину. Адже для підвищення економіко-екологічної ефективності господарської діяльності в Україні необхідне впровадження технологій, які б дозволяли повторно використовувати відходи як сировину для виготовлення нової продукції. Необхідне впровадження вітчизняних технологій переробки, порівнюючи із вже існуючим світовим досвідом, які б дозволили максимально використати складові масляних фільтрів без шкоди навколишньому середовищу. Переробка та повторне використання компонентів відпрацьованих фільтрів дасть можливість зменшити використання природних ресурсів, знизити негативний вплив на довкілля, а також отримати економічні вигоди від впровадження процесу утилізації на виробництві. Вирішення цих питань є актуальними у нашій країні, оскільки на даний момент значна кількість відпрацьованих машинних масляних фільтрів неконтрольовано викидаються в ґрунт та воду, створюючи екологічну небезпеку. [1]

Незважаючи на наявність фільтрів у системі змащення двигунів, якість масла у процесі роботи погіршується і його періодично доводиться замінювати свіжим. Це пов'язано з тим, що фільтри видаляють з масла тверді домішки і важкі смолисто-асфальтові з'єднання. Але крім них у маслах відбувається поступове накопичення органічних кислот, сірчистих сполук, особливо при роботі двигунів на сірчистих паливах. Відпрацьоване машинне масло, потрапляючи в навколишнє середовище, забруднює ґрунт, гірські породи, зони аерації, підземні і поверхневі води. Найскладніше відновлюється забруднений

грунт, оскільки він здатен акумулювати і закріплювати шкідливі й токсичні речовини. [1]

Нафтопродукти також є одними з найбільш розповсюджених та небезпечних техногенних забруднювачів. Забруднення ґрунтів нафтопродуктами в результаті діяльності машин, особливо будівельних, суттєво відрізняється від аварійних розливів нафти при видобутку та транспортуванні, бо при цьому у нижні горизонти нафтопродукти проникають поступово, по мірі зростання концентрації речовин на поверхні. При нафтовому забрудненні взаємодіють три екологічних чинники: 1) складність, унікальна полікомпонентність складу нафти, яка знаходиться в стані постійної зміни; 2) складність складу і структури будь-якої екосистеми, яка знаходиться в процесі постійного розвитку і зміни; 3) різновид та зміна зовнішніх чинників, під впливом яких знаходиться екосистема: температура, тиск, вологість, стан атмосфери тощо.

Рівні акустичного забруднення у місті можуть справляти негативний вплив на здоров'я і самопочуття населення, у тому числі збільшувати кількість серцево-судинних захворювань. Акустична оцінка, проведена санепідслужбою та фахівцями Інституту гігієни і медичної екології Академії медичних наук України, засвідчила, що в зоні впливу загальноміських магістральних вулиць еквівалентні рівні шуму лише на відстані 50 м від проїжджої частини вулиці відповідають гігієнічним нормативам, районних – 30 м, вулицях міського значення – 25 м.

У зв'язку з окресленими питаннями зусилля органів державної влади і природоохоронних служб мають бути спрямовані на попередження та зменшення шкідливого впливу транспорту на довкілля і здоров'я населення, шляхом упровадження організаційних заходів щодо створення швидкісних автомагістралей без припинення транспортного руху, об'їзних автошляхів, використання неетильованого бензину і скрапленого природного газу та інших заходів. [2]

Одна з проблем озеленення невеликих міст, незважаючи на повне дотримання принципів озеленення – знищення зелених насаджень автомобільним транспортом, насамперед, поблизу торгових зон міст. Складною є ситуація і навколо будівництва великих магістральних шляхів. Під час активного будівництва вирубується велика кількість дерев.

Внаслідок тривалого будівництва та інтенсивного антропогенного впливу екосистеми біля проєктованої дороги втрачають енергетичні зв'язки між живими компонентами у середині системи. Зокрема, стає неможливим функціонування екологічних коридорів на територіях порушених під час будівництва. Усе це може мати непоправні наслідки для природи. Адже економія коштів, нехтування екологічною безпекою рано чи пізно обернуться величезними втратами. [2]

Концепція відновлення забруднених земель виходить з положення, що в різних ґрунтово-кліматичних і ландшафтно-геохімічних умовах процеси трансформації забруднювальних речовин в одних і тих же пропорціях

відбуваються з різною швидкістю і зупиняються на різних стадіях. Звичайні рекультиваційні заходи (обробка ґрунту сольвентами, випалювання нафти, знімання забрудненого ґрунту) не завжди сприяють відновленню ґрунтів та рослинності і часто самі завдають шкоди природі. Їх основні недоліки: обробка ґрунту сольвентами призводить до часткового або повного знищення в ґрунті колоній мікроорганізмів, що призводить до збіднення ґрунтового складу і знищення родючих властивостей ґрунту; при випалюванні нафти терміни природного відновлення нафтозабруднених ґрунтів значно збільшується, відбувається утворення поліциклічних ароматичних вуглеводнів, що володіють канцерогенними властивостями, отже, збільшується токсичність ґрунтів, гальмується відновлення всіх блоків екосистеми. В результаті маємо повністю стерильний ґрунт, що не придатний для життя ґрунтової флори і фауни і який залишається таким ще на протязі багатьох років; знімання забрудненого ґрунту призводить до утворення нових ділянок забруднення. При виконанні цих робіт необхідно евакуювати велику кількість забрудненого ґрунту, що призводить до зайнятості великого числа людей і техніки. Таким чином механічні і фізичні засоби рекультивації не можуть забезпечити повного і безпечного вилучення нафти і нафтопродуктів з ґрунту. [3]

Вирішення екологічних проблем тільки в одній галузі господарства – в транспортному секторі країни, дасть можливість не тільки значно знизити модуль техногенного навантаження на довкілля, сприяти збереженню унікальних природних та історико-культурних ландшафтів, а й суттєво зменшити рівень захворюваності населення.

### Література

1. Запорожець О. І., Бойченко С. В., Матвеева О. Л., Шаманський С. Й., Дмитруха Т. І. Транспортна екологія. Навчальний посібник. – К.: «Центр учбової літератури», 2017. – 508 с.
2. Кабанов О. М. Екологія автомобільного транспорту. Конспект лекцій. – Харків: Видавництво ХНАДУ, 2011. – 142 с.
3. Мірошніченко М. М. Стійкість ґрунту проти забруднення нафтою: параметри оцінки і механізми формування. Агрохімія і ґрунтознавство. – 2001. – Вип.61. – С. 176–185.