

Міністерство  
освіти і науки  
України



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України  
Механіко-технологічний факультет  
НДІ техніки та технологій  
Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК



Представництво Польської академії наук в Києві  
Польська академія наук відділення в Любліні  
Академія інженерних наук України  
Українська асоціація аграрних інженерів



90 річниця механіко-технологічного факультету  
НУБіП України присвячується

**ЗБІРНИК ТЕЗ  
доповідей  
II Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

11-13 квітня 2019 року  
м. Київ

УДК 629.015

## СУЧАСНІ ЗАХОДИ ЗНИЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО ШУМУ НА АВТОМАГІСТРАЛЯХ

**Єременко Олександр Іванович**, к.т.н., доцент,  
*Національний університет біоресурсів і природокористування України*  
e-mail: [eremolex@ukr.net](mailto:eremolex@ukr.net)

**Актуальність.** Автомобілізація супроводжується створенням найрізноманітніших благ для людства, проте водночас виникає низка чинників негативного впливу, зокрема створення акустичного та вібраційного шуму в місцях експлуатації автотранспортних засобів. Величину рівня такого шуму визначають наступні види факторів [1]: транспортні (інтенсивність і склад руху, експлуатаційно-технічний стан транспортних засобів, обсяг і властивості вантажів, періодичність застосування звукових сигналів); дорожні (щільність транспортних потоків, наявність пунктів зупинок транспорту, шорсткість, рівність та вид покриття, поперечний та поздовжній профіль, наявність і тип

перехресть та примикань, кількість смуг руху та наявність розділової смуги); природно-кліматичні (атмосферний тиск, опади, температура та вологість повітря, швидкість та напрям вітру, турбулентність повітряних потоків). Враховуючи багатовекторність шумових утворень, припускаємо, що автомагістралі доцільно розглядати не як інженерні споруди, а як подовжене підприємство, яке в інтенсивному режимі виконує транспортні роботи і постійно взаємодіє з навколишнім середовищем.

**Мета роботи.** Визначення сучасних ефективних заходів зниження шуму автомагістралей з перспективою застосування їх в регіональних умовах.

**Викладення основного матеріалу.** На магістральних дорогах України I-III категорій [2] рівень шуму перевищує 90 дБА і має тенденцію на деяких з них до посилення на 0,5 дБА щорічно. Такий антропогенний шумовий показник суттєво перевищує допустимі норми (до 80 дБА) і несприятливо впливає на організм людини, тому що звикнути до шуму фізіологічно неможливо. Людина може суб'єктивно не помічати звуки, але від цього руйнівна дія на його організм не тільки не зменшується, але й збільшується. Організм людини втрачає велику кількість енергії, розвивається гіпертонія, підвищується агресивність та ін.

До основних заходів щодо зниження рівню акустичного шуму автотранспортних магістралей варто віднести наступні:

- техніко-технологічні удосконалення транспортних засобів;
- регулювання транспортних потоків;
- будівельно-конструктивні удосконалення доріг;
- трасування дорожніх покриттів;
- застосування протишумових екранів і бар'єрів;
- раціональне землекористування за житловим призначенням поблизу навантажених автомагістралей.

На перший погляд найбільш ефективним є захід зменшення інтенсивності руху в результаті розподілу потоку автомобілів. Проте розподіл, наприклад, навпіл, призводить до зниження рівня акустичного шуму приблизно на 3 дБА. Це пояснюється тим, що зменшення інтенсивності руху зазвичай пов'язане зі зростанням швидкостей автотранспорту і суттєво не знижує шум на дорогах.

Для зниження шуму на дорогах часто впроваджують заходи обмеження кількості вантажних автомобілів у транспортному потоці. Зазвичай це приймає форму заборони на в'їзд вантажівок у певний регіон або ділянку дороги, або на в'їзд вантажних автомобілів вище певної вантажопідйомності, обмежень в'їзду в нічні години, суботні та недільні дні.

Вантажні автомобілі, що відповідають європейським вимогам з рівня транспортного шуму, маркують відповідними літерами, що розташовані на табличці, яку кріплять на бампері або кабіні:

- L – означає тягач з низьким рівнем шуму. Наявність такого позначення на автомобілі є обов'язковою при проїзді по території Австрії;
- G – означає тягач з низьким рівнем шуму і потрібен, наприклад, при проїзді через зони Німеччини, що особливо охороняються;
- U – "Umwelt" ("Природа"), в англійському тлумаченні "Green Lorry" ("Зелена вантажівка") – встановлюється на автомобілях, які відповідають вимогам токсичності Євро I та нормам шуму 78-80 дБА.

– S – "Supergun" ("Суперзелений") або в англійському варіанті "Green and Safe Lorry" ("Зелена і безпечна вантажівка"). Автомобіль з таким знаком повинен відповідати нормам токсичності Євро II і нормам шуму 78-80 дБА.

На високошвидкісних дорогах зменшення середньої швидкості руху автомобілів у 2 рази може призвести до знижень еквівалентного рівня шуму на 5-6 дБА, що є істотним результатом зменшення шумового забруднення.

Покращення акустичних показників автомобілів досягається за рахунок зниження шуму від первинних джерел (двигун, системи впуску повітря і випуску відпрацьованих газів, агрегати трансмісії, шини та ін.) і пасивних елементів (кузов, внутрішнє оздоблення салону, ходова частина, елементи з'єднання між кузовом і ходовою частиною), які передають акустичну і вібраційну енергію. Наприклад, зниження шуму двигуна на 10-18 % досягається застосуванням в конструкціях певних вузлів і деталей полімерів, гуми, кераміки, алюмінію та інших композиційних матеріалів. Зниження рівня шуму на 1,5-3 дБА у системі випуску відпрацьованих газів забезпечують глушники з двома-трьома ступенями глушіння шуму. На легкових автомобілях встановлюють глушники-нейтралізатори відпрацьованих газів.

Для зниження шуму від агрегатів трансмісії в конструкціях сучасних вантажних автомобілів застосовують нові технічні розробки щодо підвищення точності виготовлення зубчастих зачеплень, синхронізаторів, карданних з'єднань та ін. Також застосовують гумові і пластмасові деталі в ресорах, амортизаторах, рульовому управлінні тощо. Суттєве значення в зниженні шуму в агрегатах трансмісії має застосування оригінальних мастил. Зазначені технічні рішення сприяють зниженню шуму в експлуатації до 3-4 дБА.

Шумовий ефект шин швидкісних автомобілів значно підвищує загальне шумове забруднення магістралей. Тому постає питання про розробку нормативних документів, що регламентують рівні шуму шин, як особливого елемента конструкції автомобіля.

Для зниження аеродинамічного шуму, що створює зовнішня поверхня кузова автомобіля при контакті з потоками повітря, впроваджують розробки ефективних форм кузовів. На вантажних автомобілях застосовують обтічники, на вантажних автопоїздах встановлюють тенти між тягачем і напівпричепом для створення закритого буферного простору. Це знижує рівень шуму до 3 дБА.

Сучасним ефективним заходом для зниження шуму є акустичний тюнінг. Суть заходу полягає в дообладнанні внутрішнього простору салону автомобіля панелями шумоізоляції на дверях, кришках капота і багажника. Також додатково закріплюються елементи оббивки салону, панелі приладів, сидіння та ін. На елементи цих конструкцій наносять шари пасти, що поглинає вібрації.

Для зниження акустичного шуму на автомагістралях створюють дорожні покриття зі звукопоглинальними властивостями. У таких країнах, як Голландія, Бельгія, Німеччина, Великобританія використовують покриття, що удвічі знижують рівень шуму від автошин. Покриття містить суміш асфальту, кварцу, базальту та наноситься з утворенням мікроскопічних внутрішніх порожнеч. Створене таким чином пористе покриття має ефект поглинання звукових хвиль.

Важливими заходами зниження рівня акустичного шуму автотранспорту на теперішній час є встановлення протишумових екранів і бар'єрів на узбіччях в населених пунктах, перегляд загальних концепцій землекористування поблизу

основних транспортних магістралей. Транспортно-планувальними факторами є ширина проїзної частини, ширина тротуару, газонів, розділових смуг, інженерні споруди по захисту довкілля тощо. Впровадження цих заходів в комплексі дозволяє знизити рівень акустичного шуму автомагістралей до 12 дБА.

Інженери та конструктори ведучих автомобільних компаній постійно працюють в напрямку зниження рівня звукового впливу на водія і пасажирів, що знаходяться всередині транспортного засобу. Кращими, за підсумками експертної оцінки 2018 року, визнані легкові автомобілі Ford Fiesta, рівень шуму в салоні якого не перевищив 65,7 дБА, Volkswagen Passat - 61,9 дБА, а також японський повнорозмірний кросовер Honda Pilot.

**Висновки.** 1. Основні чинники шумового забруднення магістральних доріг мають тенденцію на посилення. 2. Сучасні заходи зниження рівня акустичного шуму автомагістралей дозволяють зменшити цей показник від 2 дБА до 15 дБА. 3. Для успішного впровадження у вітчизняній автомобільній інфраструктурі зазначених заходів необхідно проводити діяльність на державному рівні із залученням регіональних та муніципальних органів влади.

### **Література**

1. Шум дороги: актуальные проблемы с древними корнями // Мир дорог. – 2008. – № 12. – С. 56-57.

2. Закон України «Про автомобільні дороги» [електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>