

Ал Мукдад Фоуад Мохаммад, магістрант гр. МБГ-16-1мд
Гребенюк І.В., асистент, Сіромолот Г. В., к.т.н., доцент – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНИХ ДЖЕРЕЛ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра МБГ

Основними джерелами зовнішнього шуму в будівлях є транспортні засоби (автомобілі, залізничний транспорт, авіаційний транспорт). Крім того, на шумовий режим населених місць може впливати також і виробничий шум близько розташованих промислових підприємств.

В якості точкового джерела розглядається емісія шуму з ділянки площі, найбільша довжина якого складає максимум $0,7 S$ - відстані від цієї лінії до місця імісії, тобто місця розташування приймача.

Промисловий район розглядається як площинне джерело шуму залежно від відстані від джерела шуму займаної площі. До площинних джерел шуму можна також віднести підприємства та їх комплекси, промислові зони, торгові центри, стоянки автомобілів. Площинні джерела - це такі, у яких найбільший розмір становить більше, ніж $0,7$ видалення місця емісії від місця імісії, тобто більш ніж $0,78$.

До лінійних джерел шуму відносяться транспортні засоби на автомобільних дорогах, залізний і трамвайний транспорт. Лінійними називають джерела шуму, що випромінюють його по своїй довжині.

Згідно з нормативними документи шумова характеристика транспортного потоку оцінюється еквівалентним рівнем звуку, що розраховується за результатами вимірювань рівнів звуку на відстані $7,5$ м від першої смуги руху.

Шум автомобільного транспорту.

Джерелами шуму в автомобілі, що рухається, є шум двигуна, шум кочення і шум обтікання. Шум ходової частини автомобіля складається із шуму двигуна, шуму передачі і шуму допоміжних механізмів. У автомобіля шуми механічного походження випромінюються вібруючими елементами шасі і кузова.

У легкових автомобілів шум ходової частини є основним джерелом шуму при його розгоні і руху на низьких передачах. На швидкісних дорогах такий шум перекривається шумом кочення і шумом обтікання елементів конструкції автомобіля.

Шум приводу вантажівок і автобусів визначається загальним шумом, яке характерне при високих швидкостях руху. Шум кочення створюється при взаємодії шини з поверхнею дороги, а також при витисканні повітря з пазів протектора з поверхні шини. Звукова потужність шуму кочення приблизно пропорційна третій швидкості руху, а рівень шуму збільшується на 9 дБ при кожному подвоєнні швидкості руху.

У легкового автомобіля, що рівномірно рухається на прямій передачі на дорозі з гладким покриттям на літніх шинах, шум кочення перекриває інші складові шуму на швидкості понад 50 км/год. Зимові і спеціальні шини виявляються більш гучні, ніж літні шини. Шини з періодично розташованими ґрунтозачепами при русі створюють виючі тони, у зв'язку з цим застосовують аперіодичні розташування ґрунтозачепів.

На шум взаємодії шини з дорожнім покриттям впливає конструкція шини і характеристики її матеріалу. Шум від зимових шин містить значну частку високочастотних складових, що призводить до зменшення рівнів на асфальту на 3 дБА. Чим менше профіль малюнка шини, тим більше впливає на шум кочення стан поверхні дорожнього покриття. На високих швидкостях руху автомобіля стає помітною складова шуму, яка обумовлена опором потоку повітря. Цей шум в основному ширококутовий, обумовлений зривом вихорів, його звукова потужність приблизно пропорційна п'ятому-шостому ступеню швидкості руху. У деяких автомобілів у шумі обтікання спостерігаються дискретні тони, спричинені періодичним зривом вихорів (наприклад, зі стійок багажника) чи резонансом порожніх об'ємів. При відкритих (цілком

чи частково) вікнах автомобіля усередині нього можуть виникати коливання тиску в інфразвуковому діапазоні частот.

Також слід зазначити про шум двигуна автомобіля складається з шуму вихлопу, шуму всмоктування і шуму, що випромінюється власне двигуном. Механізм цих компонент різний. Процес створення загального шуму слід розглядати для кожної окремої складової.

Шум вихлопу виникає в процесі пульсуючого витікання відпрацьованих газів. За відсутності глушника він є найбільш інтенсивною компонентою сумарного шуму двигунів. Звукова потужність цього джерела становить від 0,01 до 0,1 % потужності двигуна. Шум всмоктування набагато менш інтенсивний за шум вихлопу, оскільки об'єм впуску повітря (холодне повітря без палива) менший, ніж об'єм вихлопних газів; крім того, всмоктування повітря відбувається не так різко, як його викидання.

Шум, що випромінюється безпосередньо двигуном, за своєю звуковою потужністю на 20...30 дБ нижчий, ніж шум вихлопу. Однак на практиці ним не слід нехтувати, оскільки шум вихлопу та всмоктування можна майже завжди істотно знизити за рахунок застосування глушників, а для зменшення шуму власне двигуна потрібні значні витрати. Крім того, треба враховувати, що вібрація може передаватися від двигуна через опори та інші з'єднання на фундаменти й інші елементи конструкції з великою площею і обумовлює структурний шум автомобіля.

Шум двигуна обумовлений, з одного боку, процесами згоряння палива в циліндрах, а з іншого — механічними процесами (удари клапанів, перекладання поршнів, удари паливного насоса при вприскуванні палива, зубчасте зачеплення привода). У дизелях основною причиною шуму є процес згоряння. У карбюраторних двигунах процес згоряння більш "м'який", запалювання від свічки відбувається в одній точці і потрібний деякий час для того, щоб горіння поширилося на весь об'єм. Перевагою карбюраторного двигуна з точки зору акустики є також те, що в разі неповного навантаження всмоктується менше повітря й інтенсивність низькочастотних складових змінного тиску знижується. Водночас у дизелі навіть у режимі примусового привода низькочастотні складові залишаються незмінними.