

Оцінка та прогнозування акустичного забруднення від автотранспортного потоку і дорожньо-експлуатаційних машин в м. Харкові

Псюрник В.О., Шаповалов А.Л., Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Під час оцінки і прогнозування рівня акустичного забруднення в концепції перспективного розвитку транспортної системи м. Харкова необхідно крім автомобільного транспортного потоку враховувати вплив інших транспортні засобів і дорожньо-експлуатаційних машин і механізмів.

Шум – це коливання частинок навколишнього природного середовища, що сприймається органами слуху людини як небажані сигнали.

Шумове забруднення - це зростання шуму над природним рівнем.

Рівень шуму – це рівень звукового тиску, що виміряний за часовою характеристикою “повільно” та шкалою “А” шумоміра.

Шумовою характеристикою непостійного шуму є еквівалентний рівень шуму.

Шум – одна із форм фізичного (хвильового) забруднення довкілля, адаптація до якого практично неможлива. Шум – значний стресовий фактор, що спричиняє погіршення слуху аж до глухоти. Тому сьогодні шум розглядається як небезпечний забруднювач біосфери. До джерел шуму належать усі види транспорту, що спричиняють 80 % генерованого шуму. Також джерелами шуму є дорожньо-експлуатаційні машини та механізми, промислові об’єкти тощо. Для людини шумове забруднення є однією з поважних причин безсоння, зниження працездатності, захворювання органів слуху, нервової, ендокринної, серцево-судинної систем.

Рівні транспортного шуму, що перевищують гранично допустимі рівні (ГДР), погіршують екологічну безпеку на прилеглих територіях вулиць і доріг населеного пункту.

Рівень звукового тиску визначається за ГОСТ 20444.

Оцінку виробничого шуму відповідно до СНиП 11-12 проводять по величині еквівалентного рівня звуку вимірюваного у децибелах (А), що дозволяє врахувати неоднорідність інтенсивності шуму в часі.

Для орієнтовної оцінки шумового (акустичного) забруднення транспортним потоком використовують формулу МАДІ:

$$L_{\text{екв}} = 8,81g N_{\text{в}} - 10lg y + 40,5, \quad (1)$$

де $L_{\text{екв}}$ – еквівалентний рівень звуку, дБА;

y – відстань від осі найближчої смуги дорожнього руху, м;

N_v –інтенсивність руху, приведених одиниць за годину для 5 типів автотранспортних засобів (АТЗ).

На кафедрі вишукуван і проектування автомобільних доріг дорожньо-будівельного факультету ХНАДУ розроблені коефіцієнти приведення до легкового автотранспортного засобу (АТЗ) на основі порівняння основної характеристики зовнішнього шуму (рівня звуку АТЗ) найбільш поширених 12 типів автомобілів і мотоциклів. Коефіцієнти приведення до легкового АТЗ такі: легковий – 1; легкий вантажний – 1,7; середній вантажний – 4,3; важкий вантажний з причепом або напівпричепом – 8; автобус з двигуном потужністю не більше 162 кВт – 4,3; автобус з двигуном потужністю не менше 162 кВт – 8; мікроавтобус – 1,7; мотоцикл або мопед з двигуном не більше 125 см³ – 1; мотоцикл з двигуном від 125 см³ до 350 см³ – 1,7; мотоцикл з двигуном від 350 см³ до 500 см³ – 2; мотоцикл з двигуном не менше 500 см³ – 2,3; трьохколісна вантажівка з двигуном не менше 50 см³ і швидкістю не менше 50 км/год – 2.

Тоді інтенсивність руху транспорта можна оцінити за формулою (2)

$$N_v = N_{л} + 1,7 N_{лв} + 4,3 N_{св} + 8 N_{вв} + 4,3 N_{ac} + 8 N_{ав} + 1,7 N_{ма} + 2 N_{м} + 2 N_{м} + 2 N_{м} + 2 N_{м} \quad (. 2)$$

де $N_{л}$ – інтенсивність легкових автомобілів, одиниць/год;

$N_{лв}$ – інтенсивність легких вантажних автомобілів, одиниць/год;

$N_{св}$ – інтенсивність середніх вантажних автомобілів, одиниць/год;

$N_{вв}$ – інтенсивність важких вантажних автомобілів, одиниць/год;

$N_{а}$ – інтенсивність автобусів, одиниць/год;

$N_{ма}$ – інтенсивність мікроавтобусів, одиниць/год;

$N_{м}$ – інтенсивність мотоциклів з двигуном від 350 см³ до 500 см³, одиниць/год;

Прогнозування рівня транспортного шуму на відстані 7,5 м від осі найближчої смуги проїзної частини вулиці або дороги населеного пункту допускається проводити по наближених формулах 4 або 5:

$$L_{трп} = 50 + 8,8 \lg N + F, \quad (. 4)$$

де $L_{трп}$ - рівень шуму на відстані 7,5 м від осі ближньої смуги дорожнього руху на висоті від смуги 1,5 м, дБА;

N - розрахункова інтенсивність руху, тр. од./год. Для вулиць і доріг населеного пункту, що проектується, приймається на 20-й рік після закінчення розробки проекту.

F - фоновий рівень шуму за даними місцевої природоохоронної служби, дБА.

Також рівень транспортного шуму на прилеглих територіях вулиць і доріг населеного пункту визначається за формулою (5):

$$L_{\text{трп}} + \Delta L_v + \Delta L_1 + \Delta L_d + \Delta L_k + \Delta L_{\text{диз}} + \Delta L_L K_p + F, \quad (5)$$

де ΔL_v - поправка на швидкість руху транспортного потоку, дБА;
 ΔL_1 - поправка на позовжній ухил вулиці або дороги, дБА;
 ΔL_d - поправка на вид покриття проїзної частини, дБА;
 ΔL_k - поправка на склад дорожнього руху, дБА;
 $\Delta L_{\text{диз}}$ - поправка на кількість дизельних автомобілів в потоці, дБА;
 ΔL_L - величина зниження рівня шуму в залежності від відстані L в метрах від крайньої смуги дорожнього руху до точки виміру, дБА.

K_p - коефіцієнт, що враховує тип поверхні між вулицею або дорогою та точкою виміру.

Як бачимо, в чинних методиках оцінки шумового забруднення ніде не враховується шум від дорожньо-експлуатаційних машин і механізмів під час експлуатації вулиць і доріг населеного пункту.

За методикою ХНАДУ ми підраховали коефіцієнти приведення до легкового автомобіля для дорожньо-експлуатаційних машин і механізмів, що перевищують рівень шуму легкового автомобіля в десятки та сотні разів. Під час експлуатаційного утримання вулиць і доріг рух транспорту не припиняється і на акустичне забруднення від транспортного потоку накладається ще й шум від працюючих експлуатаційних машин (табл. 1).

Таблиця 1 – Рівні зовнішнього шуму дорожньо-експлуатаційних машин

<i>Типи дорожньо-експлуатаційних машин і механізмів</i>	<i>Коефіцієнти ХНАДУ приведення до легкового автомобіля</i>	<i>Рівень звуку на відстані 7,5 м, дБА</i>
Розподільник щебеню	148	105
Дробарка СДМ-508	22	96
Екскаватор з ковшом, м³:		
- 2,0 ЭО-5225	9	92
- 1,0 ЭК-18	3,8	88
Бульдозер Б-10	5,8	90
Поливо-миюча машина	5,8	90
Асфальтоукладач ДЭ-181	3,8	88
Автогрейдер ДЗ-122	2,0	85
Каток важкий	2,0	85
Газонокосарка BOSCH R-320	1,5	84

Пропонується враховувати значне додаткове акустичне

навантаження від дорожньо-експлуатаційних машин і механізмів в машино-дорожніх загонах шляхом приведення до легкового автомобіля на основі порівняння характеристики зовнішнього шуму (рівня звуку АТЗ) за методикою.

При перевищенні рівнів шуму над санітарними нормами - застосовують шумозахисні заходи у вигляді: озеленення, бар'єрів, екранів, валів тощо.