

ШУМОЗАХИСНІ ЗЕЛЕНІ НАСАДЖЕННЯ

Розглядаються вимоги до шумозахисних зелених насаджень, їх ефективність у складі комплексної оцінки стану навколишнього міського середовища, інженерного благоустрою міських територій.

Ключові слова: шумозахисні заходи, їх ефективність, шумозахисні зелені насадження.

Декоративні зелені насадження, створені на вулицях міста, що становлять собою лінійні посадки дерев на розділовій і прибудинковій смузі, малоефективні в захисті від шуму, тому що дерева висаджуються на відстані 5...6 м друг від друга й мають високі штамби, а чагарники зустрічаються вкрай рідко¹.

Розглядаючи фізичну можливість зелених насаджень щодо зниження шуму, необхідно відзначити, що дерева й чагарники поверхнею крони відбивають, а обсягом крони (листя, дрібні й кістякові гілки) поглинають частина звукової енергії, що впливає на них (Рис.1).

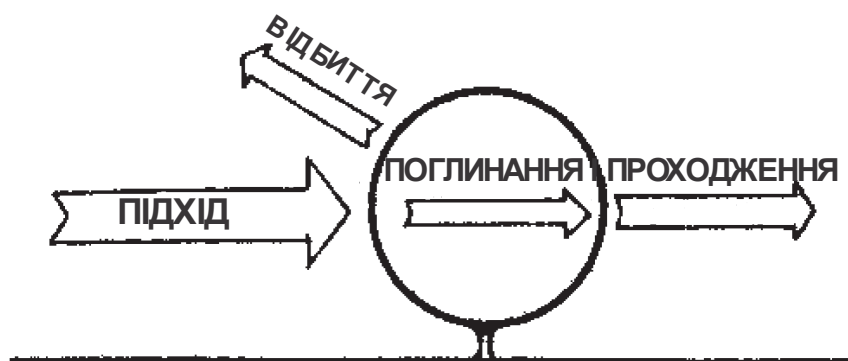


Рис.1. Схема фізичної можливості зниження шуму зеленими насадженнями.

Шумозахисні якості зелених насаджень помітно проявляються тільки тоді, коли вони сформовані у вигляді спеціальних багаторядних посадок. При зменшенні ажурності крон дерев і при збільшенні щільності листя підвищується ефект їхнього шумозахисту.

¹ Доцільно застосовувати шумозахисні смуги зелених насаджень при проектуванні швидкісних доріг і магістральних вулиць безперервного руху. У цьому випадку всю ширину розриву між проїзною частиною й лінією забудови розглядають як зону захисного озеленення, виділяючи три підзони: фронтальну, місцевого руху й прибудинкову. При цьому для фронтальної зони, що сприймає перший звуковий удар, застосовують димогазостійкі дерева і чагарники, тобто проектує багаторядний фронт зелених насаджень, здатний зберігати свої властивості при тривалому впливі вихлопних газів.

Ефективність шумозахисту зелених систем (на відміну від газозахисту) обумовлена в основному шириною смуг і в значно меншому ступені іншими факторами (конструкція, кількість дерев і рядів, висота, дендрологічний склад тощо).

Виходячи із цього до шумозахисних насаджень висувають наступні вимоги:

1. Насадження повинні мати щільне змикання крон, для чого відстань нормативних посадок зменшується на 30- 50% (Рис.2).

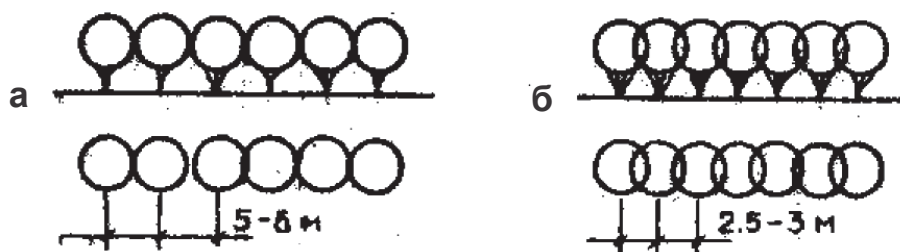


Рис. 2. Рядові посадки дерев на вулиці:
а - звичайна; б – шумозахисна.

2. Застосовувані дерева й чагарники повинні бути густокронними, швидкокоростущими й мати низький штамб.

Перелік рослин, рекомендований для шумозахисту:

- *листяні породи дерев*: - липа дрібнолиста , серцелиста, крупнолиста, береза бородавчаста, в'яз гладкий звичайний (берест), в'яз листуватий (берест), дуб черешчатий, північний або бореальний, клен гостролистий, ясенolistий, татарський, тополі біла, пірамідальна (італійська), пірамідальна (китайська), бальзамічна, каштан кінський, акація біла, горобина звичайна, верба біла (плакуча, білолоз);

- *хвойні породи дерев*: ялина звичайна європейська , колюча (блакитна) , модрина сибірська;

- *підлісок, кущі (чагарник)*: бузок звичайний, магнолія падуболиста, ялівець звичайний, козацький, туя західна («дерево життя»), кизильник горизонтальний, розчепірений, сніжнягідник, жимолость козолиста, глід одноматочковий, спірея верболиста, Ван-Гутта (таволга), гледичія триколючкова ;

- *бордюр, квітники, газон*: ялівець звичайний, козацький, бірючина звичайна (живопліт), шипшина звичайна Коза, квіти, газон партерний.

Під час розміщенні вертикального озеленення (витких рослин) перед шумозахисним екраном у літню пору долі має місце додаткове зменшення шуму на 1...5 дБА. Найбільш ефективним у цьому відношенні виявився дикий виноград .

3. Відстань від насаджень до краю доріг загального користування I-V має відповідати вимогам табл. 13 ДСТУ 3587-97, у населених пунктах - 4м до стовбура дерева й 0,5 м крони.

Структура насаджень повинна бути складною, тобто багаторядною з введенням чагарників під полог насадження або на його узлісся² (Рис.3).

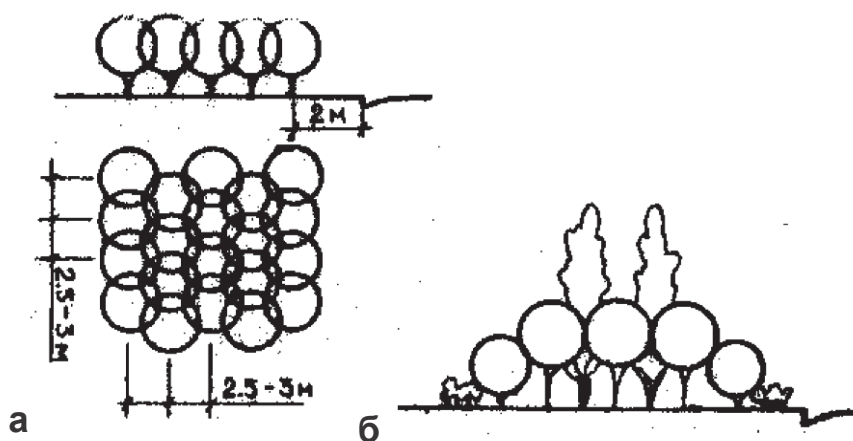


Рис.3.Схеми шумозахисних насаджень:

а - лінійна "шахова" посадка дерев без введення чагарників; б - складна багаторядна посадка дерев з лінійними посадками чагарників на узліссях.

Рекомендуються такі форма й склад (конструкція) шумозахисних екрануючих зелених насаджень:

К.1. Одна смуга газошумозахисних насаджень винна мати ширину не менше 10 м.

К.2. Багаторядна смуга винна мати переріз 3-кутної форми з більш пологим боком до джерела шуму й послідовними насадженнями:

- низький чагарник; - високий чагарник; - підлісок із додаткових деревні порід – основні породи (для даних ґрунтово-кліматичних умов застосовуються основні породи з найбільшою ефективністю й газостійкістю з кількістю не менше 50 % у смугі); - підлісок із додаткових деревних порід; - високий чагарник;
- щільні насадження з боку джерела шуму (мілколисті рослини крупномірних і швидкоростучих порід з щільною та низкою кронаю, щільний підкроновий чагарник); - деревно-тіньова посадка (передування основних і додаткових тіньових порід у межах ряду, а також їх рядів).

К.3. Система багаторядних смуг насаджень винна мати ширину 20...45 м із проміжком 4...5 м між окремими смугами (розділена смуга зелених насаджень може бути на 5...10 дБА ефективніша, ніж суцільна) (Рис. 4).

² Комунікаційні вводи (пішохідні проходи, транспортні проїзди) із транспортних магістралей на територію житлової зони, а також розриви для провітрювання в шумозахисних смугах озеленення проектується під кутом до джерел шуму.

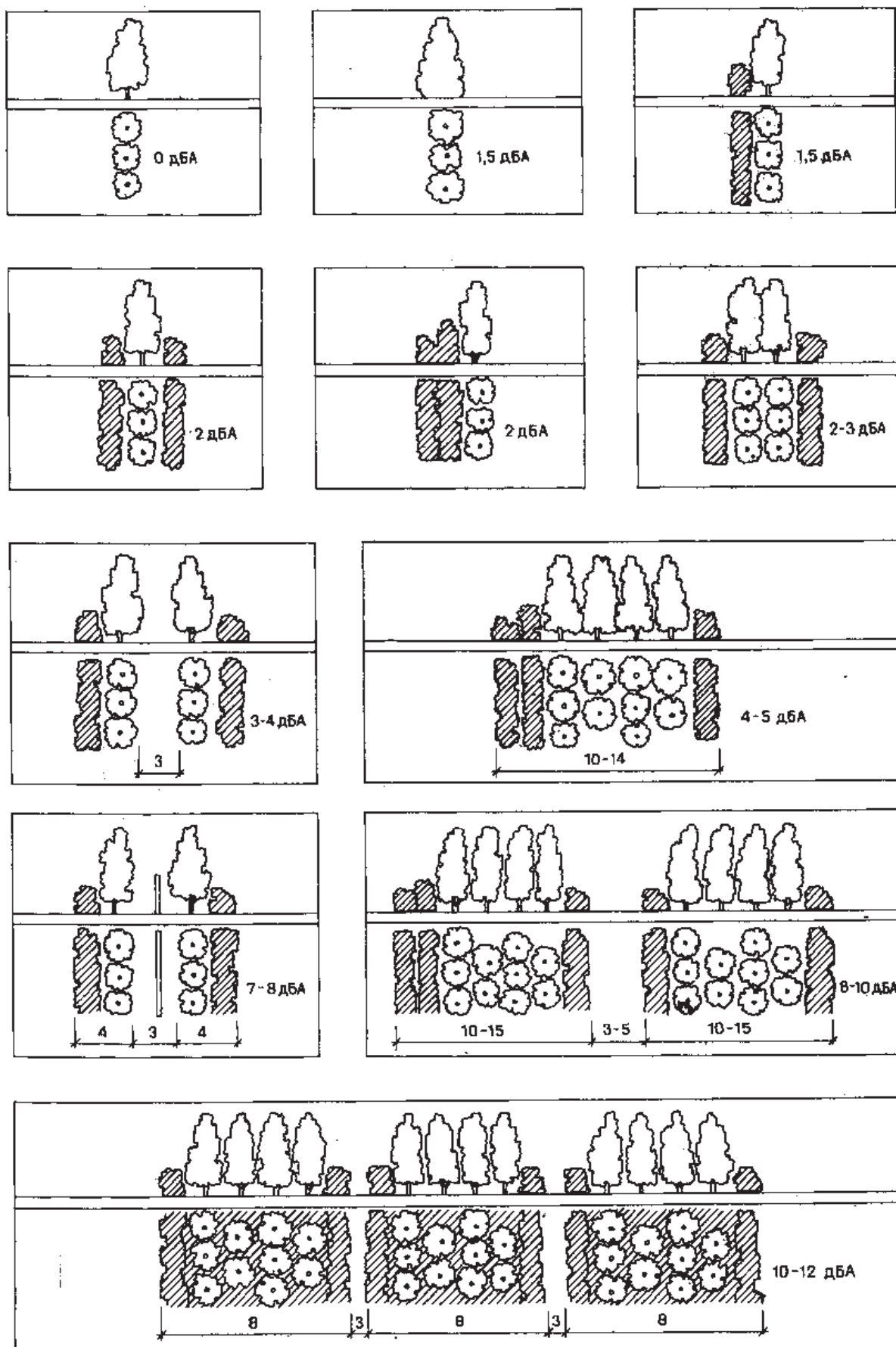


Рис.4. Ефективність зниження рівнів звуку смугами зелених насаджень різних конструкцій (розміри в метрах).

4. Шумозахисні екрануючі деревно-чагарникові смуги слід передбачати як з боку джерела шуму, так і з боку об'єкта, що підлягає захисту (4.21 ДБН Б.2.4-1-94).

5. У складі багатосмугових шумозахисних насаджень другу й подальші за нею смуги, за відповідних природно-кліматичних умовах рекомендується створювати із хвойних порід, які ефективні у захисті від шуму протягом усього року.³

Розрахунок ефективності зниження шуму однією смугою шумозахисних зелених насаджень провадиться на підставі розрахункової схеми (Рис.5) по формулі, запропонованій Ф.Майстером і В.Рурбергом:

$$L_{\text{эф}} = k_3 10 \cdot \lg \frac{r_n}{r_1} \quad (1)$$

де, k_3 - коефіцієнт фізичної можливості насаджень знижувати шум. (для смуг шахової посадки про підлісок і чагарник приймається - 1,5; для лісопарків середньої щільності із чагарником - 1,3).

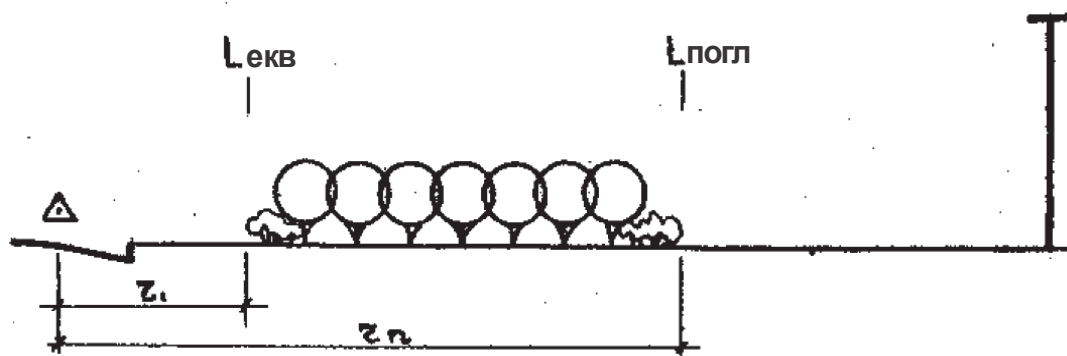


Рис.5. Розрахункова схема для визначення ефективності зниження шуму односмуговими шумозахисними насадженнями.

Тоді рівень шуму за шумозахисною смугою

$$L_{\text{ногл}} = L_1 - k_3 10 \cdot \lg \frac{r_n}{r_1} \quad (2)$$

де, L_1 - рівень шуму на початку шумозахисної смуги зелених насаджень.

Ефективність багатосмугових шумозахисних насаджень розраховується на підставі розрахункової схеми (Рис.6) по формулі Ф. Майстера і В. Рурберга:

³ У цілому ефективність шумозахисту у хвойних порід нижча, ніж у листяних порід. Крім того, хвойні рослини чутливі до загазованості. Для їх застосування необхідний додатковий розрахунок послідовного зниження хімічного забруднення повітря суцільними екранами та буферними листяними смугами.

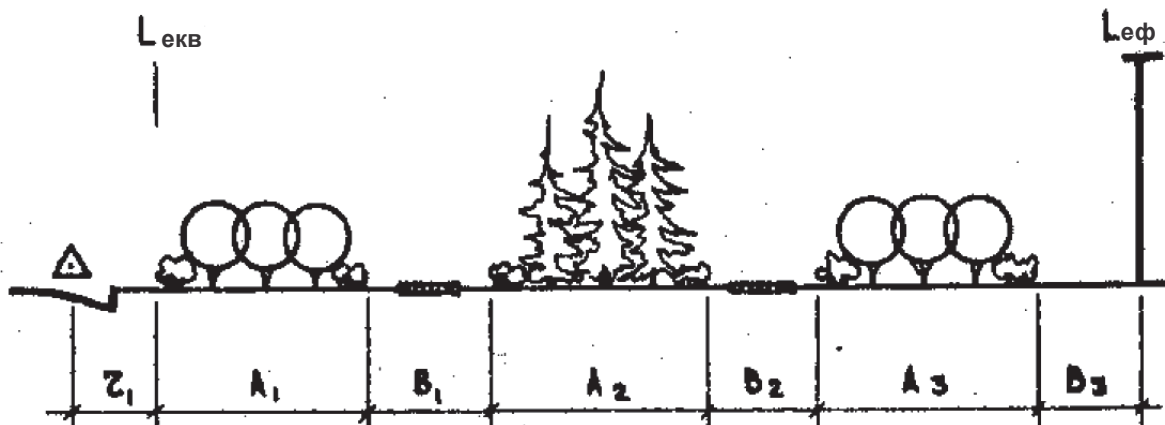


Рис.6. Розрахункова схема для визначення ефективності зниження шуму багатосмуговими шумозахисними насадженнями

$$L_{эф} = 10 \cdot \lg \left(\frac{r_1 + \sum_1^i B_i + \sum_1^i A_i}{r_1} \right) + 1,5Z + \beta \sum_1^i B_i \quad (3)$$

де Z - кількість смуг шумозахисного насадження; β - коефіцієнт питомого поглинання звукової енергії.

Ефективність на підставі досліджень, проведених Ф. Майстером і В. Рурбергом для різного спектра частот, наводяться у табл. 1.

Таблиця 1.

Питоме поглинання звуку зеленими насадженнями

Категорія зелених насаджень	Питоме поглинання звуку, на 1 м погонної довжини при частоті ,Гц					Середня величина зниження рівня шуму, дБА
	200-400	400-800	800-1600	1600-3200	3200-6400	
Сосна(крона)	0,08-0,11	0,13-0,15	0,14-0,15	0,16	0,19-0,20	0,15
Молодий сосновий ліс	0,10-0,11	0,10	0,10-0,15	0,10	0,14-0,20	0,15
Піхта(крона)	0,10-0,12	0,14-0,17	0,18	0,14-0,17	0,23-0,30	0,18
Густолистяний ліс	0,05	0,05-0,07	0,08-0,10	0,11-0,15	0,17-0,20	0,12-0,17
Щільна «жива огорожа»	0,13-0,15	0,17-0,25	0,18-0,35	0,20-0,40	0,30-1,5	0,25-0,35

Дані табл.1 свідчать про діючу ефективність поглинання зеленими насадженнями височастотних звуків - шкідливе для людини.

Найбільший ефект зниження звуку досягається для діапазону високих частот. Зниження рівня транспортних і інших низькочастотних шумів зеленими насадженнями невелике. Погонна ефективність смуги з рядовою посадкою - 0,44 дБА/м. При застосуванні більш складних конструкцій зеленої смуги шумозахист може бути підвищено до 0,5 дБА/м і більше.

Рекомендується поєднувати щільні деревно-чагарникові хвойно-листяні смуги висотою більше 5 м з суцільними шумозахисними екранами висотою більше 1 м. При цьому ефективність зеленої смуги значно підвищується за рахунок додаткових акустичних ефектів (ліквідація підкранового акустичного каналу, багатократне відбиття і поглинання звукових хвиль). Результати систематизації натурних і розрахункових оцінок ефективності смуг зелених насаджень залежно від їх ширини з 16-ти методичних і науково-технічних джерел зведені до графіку (Рис. 7).

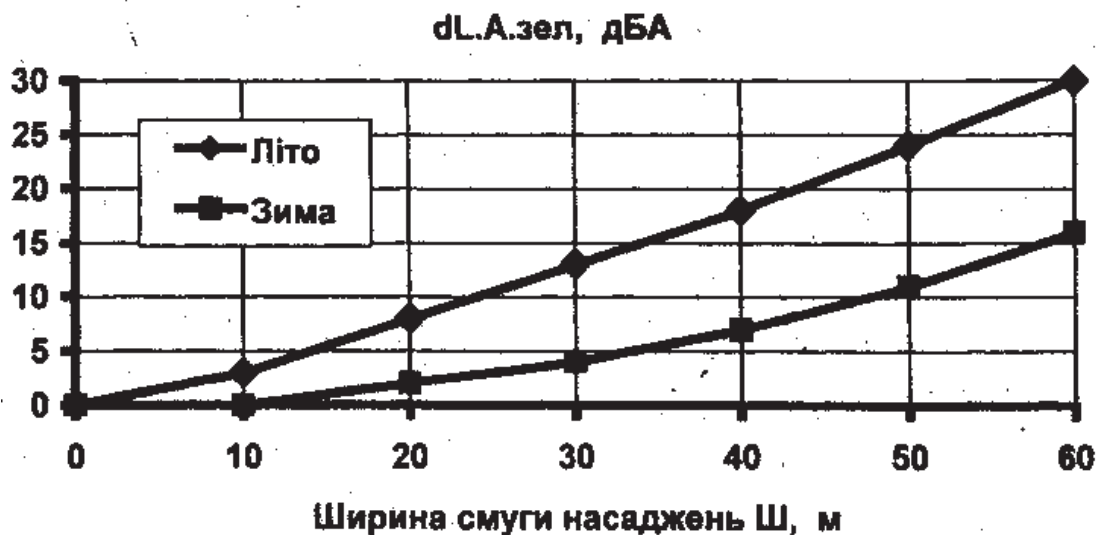


Рис. 7. Залежність зниження рівня шуму $dL_{А.зел}$ від ширини зеленої смуги в вегетативний та безлистяний періоди

Зелені смуги достатньо ефективні щодо зниження рівня автотранспортних шумів як додаткові елементи в складі комплексного суцільного і зеленого екранів (суцільний екран та зелена смуга).

У цьому випадку рекомендується приймати погонну шумозахисну ефективність зеленої смуги:

$d_{Апог} = 0,5$ дБА/м - при ширині смуги 10-60м влітку;

$d_{Апог} = 0,3$ дБА/м при ширині смуги 20-60м взимку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН 360-92** Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. - К.: Укрархбудінформ, 2002. – 92 с.
2. Демин Н.М. Проблемы гуманизации городской среды. / Ежегодное издание Международной академии архитектуры. - К., 2004, с. 24-27.
3. Інженерний благоустрій міських територій. Містобудівні методи оцінки якості міського середовища: Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2014. - 216 с.
4. Горохов В.А., Луниц Л.Б., Расторгуев О.С. Инженерное благоустройство городских территорий: Учеб. пособие для вузов/ Под общ. ред. Д.С. Самойлова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1985. - 389 с, ил

АННОТАЦИЯ

Рассматриваются требования к шумозащитным зеленым насаждениям, их эффективность в составе комплексной оценки состояния окружающей городской среды, инженерного благоустройства городских территорий.

Ключевые слова: шумозащитные мероприятия, их эффективность, шумозащитные зеленые насаждения.

ANNOTATION

Discusses the requirements for samozahvata green spaces, their effectiveness in the complex assessment of the surrounding urban environment, the engineering accomplishment of urban territories.