

Виды шумозащитных экранов

к.т.н. доц. Айрбабамян С.А., Бугарёв Е.А.
Университет машиностроения
8(495)223-05-23, доб. 1313

Аннотация. В этой статье представлены основные виды шумозащитных экранов и их характеристики. Представлен расчет шумозащитного экрана (стенки).

Ключевые слова: звук, шумозащитный экран.

В современном городе одной из самых распространённых проблем является воздействие шума транспортных потоков на человека. По ряду причин в городе при уже существующей застройке практически всегда единственным возможным методом является установка акустического экрана. Акустический экран является не только преградой для распространения звука, но и физической преградой для распространения загрязняющих веществ. По данным Балтийского Государственного Технического Университета (ВОЕНМЕХ) снижение за акустическим экраном высотой 4 метра установленного вдоль автомобильной дороги, составило:

- уровень звука 12-15 дБА;
- концентрация взвешенных частиц в 10-12 раз;
- концентрация вредных химических веществ (оксид и диоксид азота) в 3-10 раз;
- содержание вредных тяжелых металлов за акустическим экраном практически не обнаружено.

Из выше перечисленного следует, что установка АЭ способствует снижению сразу нескольких вредных факторов и является эффективным способом обеспечения экологической безопасности.

В настоящее время применяются десятки самых разных конструкций АЭ. В зависимости от конструкции и достигаемого эффекта снижения шума, АЭ можно разделить на четыре группы:

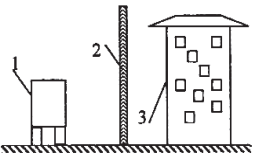
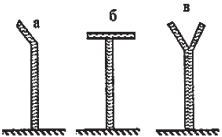
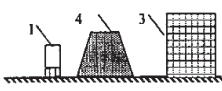
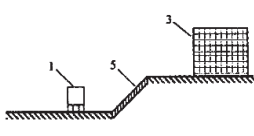
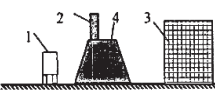
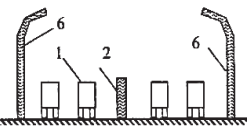
- Широкие экраны;
- Комбинированные экраны;
- Экраны – тоннели;
- Экраны барьеры (стенки).

Широкие экраны, как правило, представляют собой здания не жилого типа, земляные валы, выемки. Широкая верхняя часть обеспечивает дополнительное снижение шума. Основным недостатком широких экранов является сложность в исполнении при уже существующей застройке.

Экраны-тоннели имеют наибольшую эффективность, но очень сложны в конструктивном исполнении и чрезвычайно дороги.

Экраны-стенки являются наиболее распространёнными, так как изготавливаются из различных материалов и имеют разнообразное конструктивное исполнение. Недостаток таких экранов наличие звукоотражающего эффекта, который возникает при расположении экранов друг напротив друга. Указанного недостатка можно избежать с помощью элементов из звукопоглощающего материала. Эффективность таких экранов от 5 до 15 дБА, она варьируется изменением длины, высоты, формы и расстоянием между источником шума и экраном. Снижение уровня звука экраном-стенкой в расчетных точках, расположенных на границе звуковой тени, составляет 5 дБА. Для обеспечения более высокой акустической эффективности следует увеличить высоту экрана. При проектировании экрана-стенки вдоль магистральной улицы или дороги для ориентировочных расчетов повышение его эффективности с увеличением высоты допускается принимать равным в среднем 1,5 дБА на 1 м.

Виды шумозащитных экранов

Класс экранирующего сооружения	Тип экранирующего сооружения	Схема и обозначения на схеме	Высота, м	Добавочная эффективность (в сравнении с простым АЭ), дБА
Экраны-стенки (барьеры)	простые	 1 — источник шума; 2 — плоский АЭ; 3 — защищаемый объект	2...8	—
	составные	 а) Г-образные, б) Т-образные, в) Y-образные	2...8	2...3
Широкие	насыпь	 4 — насыпь или каркас с заполнением (например, автомобильными шинами) или вспомогательные сооружения (многоэтажные паркинги, склады, и т. д.)	1...5	3...5
	выемка	 5 — склон выемки	1...3	2...6
Комбинированные			4...7	5...7
Туннелеобразные (системы полиэкранов)		 6 — составной туннелеобразный АЭ	3...7	7...10

Определение размеров шумозащитных сооружений

При расчетах акустической эффективности шумозащитных сооружений рассматриваются расчетные сечения, соединяющие источник шума и расчетную точку. Снижение шумозащитными сооружениями происходит в результате образования за ними, так называемой звуковой тени.

Однако, полного снижения шума не происходит из-за частичного огибания звуковыми волнами препятствия, вызванного явлением дифракции.

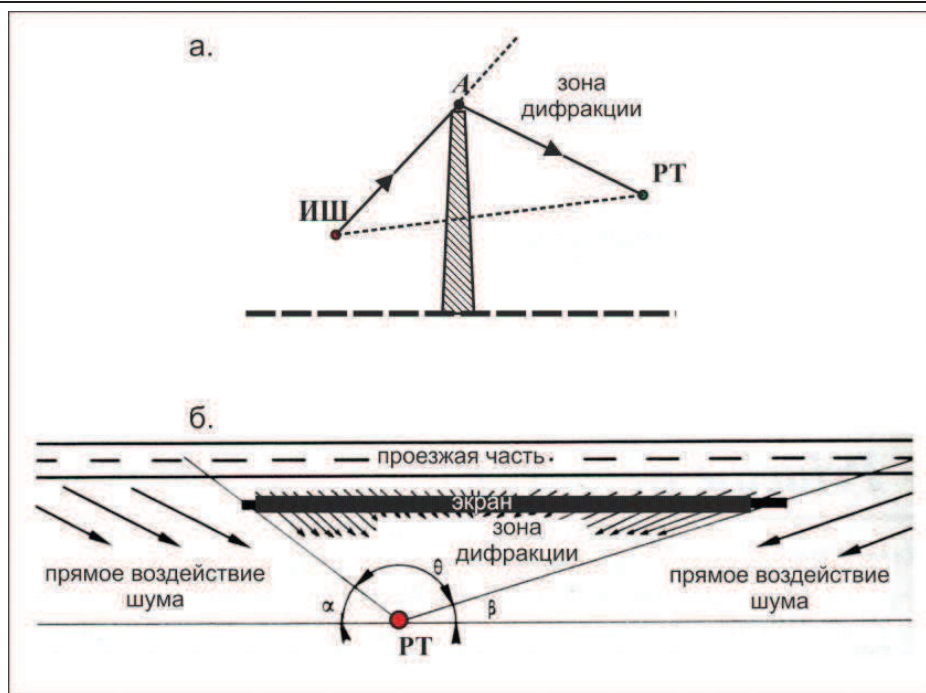


Рисунок 1. Схема положения зоны дифракции в профиле (а) и в плане (б) в зависимости положения расчетной точки (РТ) и размер шумозащитного экрана, его высоты и длины
Участка дороги (угловой размер экрана, видимый из расчетной точки Θ – угол перекрытия экраном)

Основной характеристикой определяющей акустические качества шумозащитного экрана-стенки является его высота. При проложении автомобильной дороги в выемке – глубина и уклоны откосов выемки. При экранировании прилегающей территории шумозащитным валом – высота и ширина верха шумозащитного вала.

Высота шумозащитного экрана-стенки

Акустическая эффективность экрана зависит от разности длин путей звукового луча δ , определяемой в соответствии со схемой, представленной на вышеуказанном рисунке по формуле:

$$\delta = a + b - c \quad (1)$$

где δ – разности длин путей звукового луча, м; a – кратчайшее расстояние между акустическим центром источника шума и верхней кромкой экрана, м; b – кратчайшее расстояние от верхней кромки экрана до расчетной точки, м; c – кратчайшее расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м.

Расстояния a , b и c определяются с точностью до сотых долей метра по формулам:

$$a = \sqrt{S_1^2 + (h_{\text{экр}} - h_{\text{ИШ}})^2}, \quad (2)$$

$$b = \sqrt{S_2^2 + (h_{\text{экр}} - h_{\text{РТ}})^2}, \quad (3)$$

$$c = \sqrt{(S_1 + S_2)^2 + (h_{\text{РТ}} - h_{\text{ИШ}})^2}, \quad (4)$$

где $h_{\text{ИШ}}$ – высота источника шума над уровнем проезжей части, м; $h_{\text{экр}}$ – высота экрана, м; $h_{\text{РТ}}$ – высота расчетной точки над уровнем земли, м; S_1 – расстояние от источника шума до экрана, м; S_2 – расстояние от экрана до расчетной точки, м;

Ориентировочные значения снижения звука транспортного потока протяженными экранами-стенками в расчетных точках на высоте 1,5 м от уровня поверхности территории

Расстояние между экраном и расчётной точкой, м	Высота экрана, м	Снижение уровня звука экраном, дБА
10	2	7
10	4	12
10	6	16
20	2	7
20	4	12
20	6	15
50	2	7
50	4	11
50	6	14
100	2	7
100	4	11
100	6	13

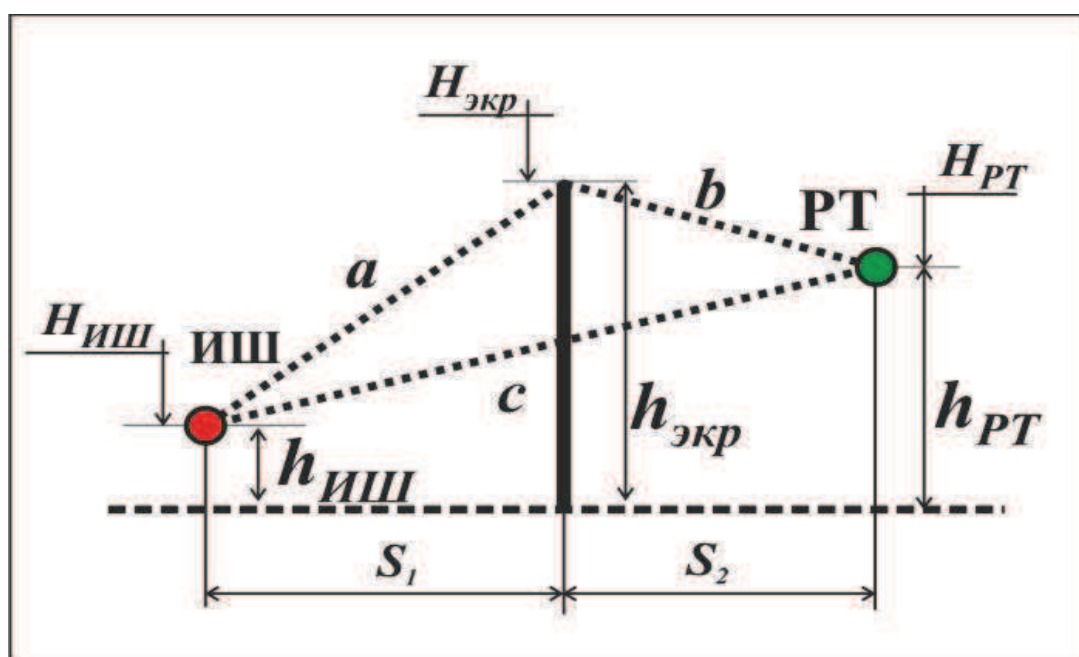


Рисунок 2. Расчетная схема определения разницы пути (δ) для экрана – стенки

При выполнении расчетов положение акустического центра источника шума назначается на высоте 1,00 м над уровнем проезжей части на оси проезжей части для двух полосных дорог или на оси наиболее удаленной от расчетной точки полосе движения в случае многополосных дорог.

Если поверхности проезжей части улицы или дороги и прилегающей территории расположены на разных уровнях, то вместо величин $h_{ИШ}$, $h_{экр}$ и $h_{РТ}$ в формулы 6.2 - 6.4 следует подставлять отметки уровней акустического центра источника шума отметку расчетной точки верхней кромки экрана ($H_{экр}$) и отметку расчетной точки ($H_{РТ}$), полученные из проектного решения поперечного профиля в расчетном сечении.

Для ориентировочных расчетов величины a , b и c можно определять графически, пред-

ставив в одинаковых горизонтальном и вертикальном масштабах расположение акустического центра источника шума, экрана и расчетной точки в вертикальной плоскости, перпендикулярной плоскости экрана.

Шумопонижение экрана в зависимости от разницы путей прохождения звука δ определяется по формуле или графически, по номограмме на рисунке.

$$\Delta L_{\text{экp}} = 18,2 + 7,81g(\delta + 0,2) \quad (5)$$

где: $\Delta L_{\text{экp}}$ – шумопонижение экрана, дБА; δ – разница между геометрическим расстоянием источник шума – расчетная точка и кратчайшим расстоянием между источником шума и расчетной точкой, м.

Литература

1. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. Москва: «РОСАВТОДОР», 2011.
2. Васильев А.В. Экология и промышленность России, июнь 2004. Снижение шума транспортных потоков в условиях современного города.
3. Осипов Г.Л. Защита от шума в градостроительстве. 1993.
4. Иванов Н.И. Безопасность жизнедеятельности, № 8, 2005. Применение акустических экранов для защиты от шума автомобильного и железнодорожного транспорта.

Энергетическое состояние поверхности углеродистых сталей как характеристика их коррозионной стойкости

д.х.н. с.н.с. И.И. Реформатская, д.х.н. А.Н. Подобаев, Д.С. Шишлов, В.Д. Чибышева,
к.х.н. О.Ю. Артамонов

*Научно-исследовательский физико-химический институт им. Л.Я. Карпова,
Университет машиностроения
reformir@yandex.ru*

Аннотация. Методами энергодисперсионного анализа, сканирующей туннельной микро- и спектроскопии исследовано состояние различных участков поверхности опытной плавки углеродистой стали 20, содержащей 0,75 % Cr. При отсутствии в металле коррозионно активных сульфидных включений очагами локальной коррозии служат инертные карбиды хрома и оксиды алюминия. Очаги локальной коррозии возникают в местах выхода на поверхность рассматриваемых фазовых выделений вследствие ускоренного травления границ металл/включение, на которых наблюдается резкое повышение туннельной активности.

Ключевые слова: сталь, включение, фаза, туннельная микроскопия, туннельная спектроскопия, локальная коррозия, активные центры

В предыдущей статье [1] было показано, что коррозионно-электрохимические характеристики углеродистых сталей существенно зависят от изменения содержания в них хрома в количествах до ~ 1 масс. %. С ростом содержания хрома затрудняется переход стали в пассивное состояние, и облегчается процесс образования питтингов. Небольшие добавки титана, напротив, улучшают коррозионно-электрохимическое поведение рассматриваемых сталей. Для подтверждения высказанных предположений необходимо проведение специальных исследований поверхности металла, в том числе методом туннельной спектро- и микроскопии (СТС и СТМ).

Известно, что размер атомов хрома и железа отличаются не более, чем на 1%, что определяет возможность существования непрерывного ряда твердых растворов в системе Fe-Cr [2]. Однако при введении хрома в железо все же происходят искажения кристаллической решетки [3], что неизбежно должно сказаться и на энергетическом состоянии поверхности ме-