

Применение шумозащитных экранов (на примере территории железнодорожных путей города Абакана)

Шимкив Анастасия Вячеславовна
Студентка ХГУ им. Н.Ф. Катанова,
Россия, Респ. Хакасия, г. Абакан

Научный руководитель: **Голубничий А.А.**

Старший преподаватель, ХГУ им. Н.Ф. Катанова
E-mail: shimkiv95@mail.ru

В данной статье был рассмотрен один из акустических экранов, находящийся на территории города Абакана в пределах железнодорожного вокзала. Натурными методами исследованы уровни звукового давления перед и за экраном. Проанализированы конструктивные особенности акустических экранов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: АКУСТИЧЕСКИЙ ЭКРАН, МАТЕРИАЛ, ИСТОЧНИК ШУМА, УРОВЕНЬ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ.

Шумовое загрязнение, как и любой негативный фактор, способно оказывать отрицательное воздействие на человека и окружающую среду. С течением времени люди научились противостоять объектам и процессам, мешающим их нормальной жизнедеятельности. Борьба с шумом включает в себя множество мероприятий, одним из которых является конструирование шумозащитных экранов.

Акустические экраны (АЭ) представляют собой звукоизолирующие конструкции, они делятся на отражающие и отражающе-поглощающие. Шумозащитные преграды преобразовывают звуковое поле по пути распространения от источника шума (ИШ) к расчетной точке (РТ) или защищаемому объекту [1]. Звук в отсутствие АЭ распространяется по прямой, не имея предполагаемых препятствий, как показано на рисунке 1.

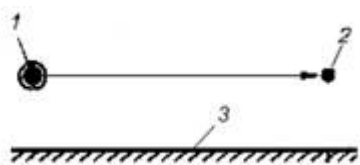


Рис. 1. Распространение звука без АЭ: 1 — ИШ, 2 — РТ, 3 — исследуемая поверхность [1]

При установке АЭ, распространение звука претерпевает некоторые изменения (рис. 2).

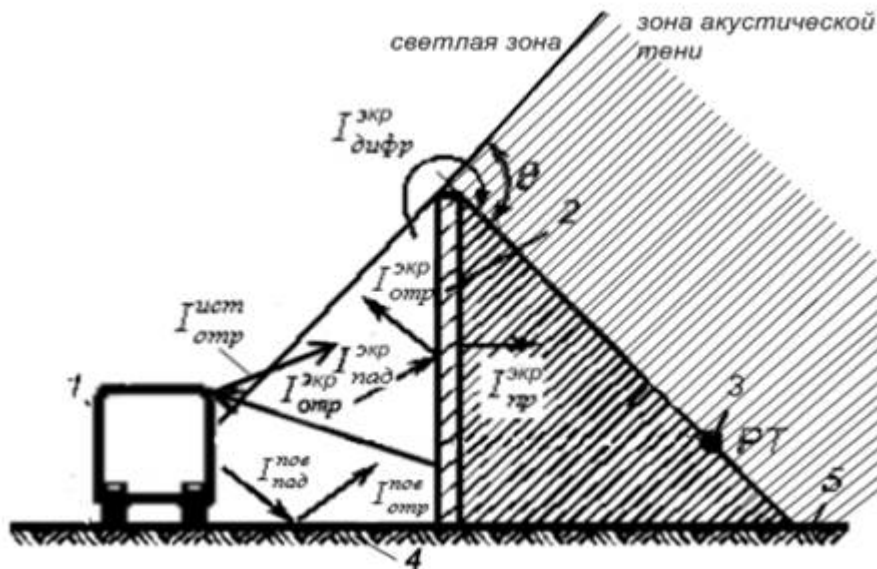


Рис. 2. Распространение звука с АЭ:

1 — ИШ; 2 — АЭ; 3 — РТ; 4 — близрасположенная к экрану поверхность; 5 — опорная поверхность; $I_{\text{пов/пад}}$ — интенсивность звука, падающего на поверхность; $I_{\text{пов/отр}}$ — интенсивность звука, отраженного от поверхности; $I_{\text{экр/пад}}$ — интенсивность звука, падающего на АЭ; $I_{\text{экр/пр}}$ — звук, прошедший через АЭ; $I_{\text{экр/отр}}$ — звук, отраженный от АЭ; $I_{\text{ист/отр}}$ — звук, переотраженный от ИШ; $I_{\text{экр/дифр}}$ — звук, дифрагирующий через свободное ребро АЭ; θ — угол дифракции АЭ [1]

Линия, соединяющая ИШ и вершину АЭ, условно делит светлую зону и зону акустической тени. В зоне акустической тени шум снижается [1].

Степень глубины акустической тени характеризуется таким показателем, как угол дифракции [2]. Данный угол образован прямой, проведенной от ИШ до вершины свободного ребра АЭ и от данной вершины до РТ. Чем больше показатель, тем выше эффективность АЭ [1].

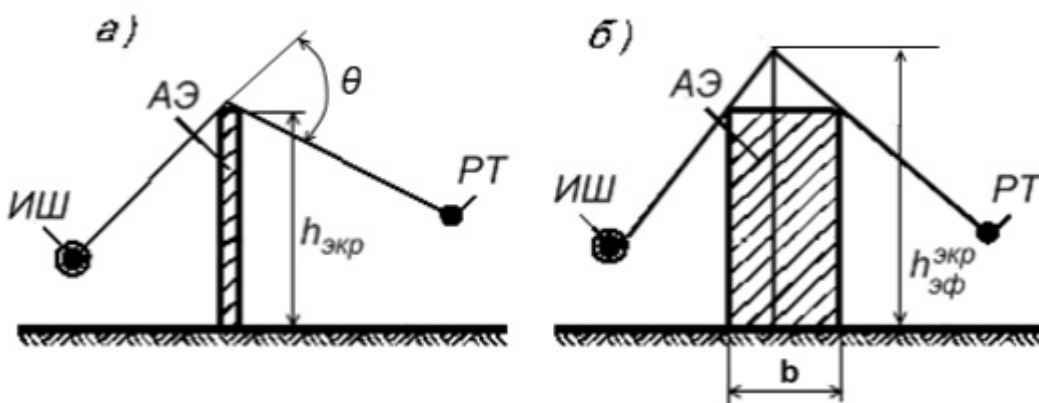


Рис. 3. Разновидность АЭ по ширине: а) тонкий, б) широкий. $h_{\text{экр}}$ — высота тонкого экрана; $h_{\text{эф}}^{\text{экр}}$ — условная высота широкого экрана; b — ширина широкого экрана.

Широким экран принято считать, если $b > 3\text{ м}$, в противном случае АЭ является тонким и эффективность его ниже [1].

АЭ имеют достаточно широкое применение и могут устанавливаться в следующих условиях:

§ в офисах и производственных помещениях;

§ вдоль пути наземного и воздушного (вдоль взлетной полосы) транспорта;

§ вблизи строящихся участков и площадок;

§ вокруг точечных источников шума (котельные) [1].

В таблице 1 представлены основные материалы для изготовления экранов и их звукоизоляционные характеристики.

Таблица 1 — Ориентировочная звукоизоляция АЭ [1]

Материал, его характеристика	Звукоизоляция, дБ
Бетон. Изделия из данного материала отличаются долговечностью, высокой звукоизоляцией, прочностью и способны противостоять перепаду температур и влажности. К недостатку, помимо эстетической несовместимости, относится условие применения специальной техники для монтажа конструкции	свыше 60
«Durisol». Новый материал, в основе которого находится щепа деревьев хвойных пород. Легче бетона, также обладает высоким звукопоглощением и прочностью. Экраны из данного материала можно окрашивать в любые цвета, что удобно для пейзажа городской среды	свыше 45
Сталь. Достаточно дешевый материал, широко применяется для строительства АЭ. Но постепенно подвержен атмосферному воздействию. Имеет хорошие звукопоглощающие свойства	31
Дерево. Данный материал требует специальной пропитки, что в дальнейшем делает его устойчивым к атмосферным и механическим воздействиям. Имеет высокие звукопоглощающие свойства. Может быть легко смонтирован	29
Алюминий. Легкий металл, долговечный. Есть возможность покрывать краской, что придает хороший эстетический вид.	25

Наибольшей звукоизоляционной способностью обладают такие материалы, как бетон, «Durisol» и сталь.

В ходе работы был рассмотрен участок, имеющий в своем расположении шумовые преграды (рис.4). В первом случае это металлический экран (рис. 5). Особенность данной местности заключается в наличии двух источников шума — автомобильный и железнодорожный транспорт. Во втором случае защитную функцию выполняют зеленые насаждения, находящиеся на исследуемой территории.



Рис. 4. Карта — схема исследуемой местности



Рис. 5. Фото участка с металлическим экраном

Как правило, с увеличением расстояния от источника шума происходит уменьшение звукового давления. Разница между получившимися значениями составила около 15 дБ(А). Точки находились друг от друга на расстоянии 25 м [3]. Такое расположение обуславливает уменьшение шума, в среднем, на 10 дБ(А). Исходя из вышеизложенных данных металлический экран позволил уменьшить звуковое давление еще на 5 дБ(А). Но полученные значения не могут быть однозначно приурочены ко всем схожим условиям. Необходимо также учитывать критерии территории, а именно особенности рельефа, погодных условий, наличие зеленых насаждений и плотность застройки.

Библиографический список

1. Иванов, Н.И. Проблемы конструирования акустических экранов и их применение для снижения шума железнодорожного и автомобильного транспорта [Текст] / Н.И. Иванов, Н.Г. Семенов, Н.В. Тюрин // IV Всероссийская научно — практическая конференция с международным участием «Защита от повышенного шума и вибрации». — Санкт-Петербург, 2013. — С. 52 — 89.
2. Методические рекомендации по оценке необходимого снижения звука у населенных пунктов и определению требуемой акустической эффективности экранов с учетом звукопоглощения. Отраслевой дорожный методический документ. М.: Минтранс России, 2003.

3. ГОСТ 20444-85 Шум. Транспортные потоки. Методы измерений шумовой характеристики.