

Современные материалы для изготовления шумозащитных устройств

Зинович А.А., студентка 3-го курса кафедры «Мосты и тоннели»
(Научный руководитель - Мытько Л.Р. профессор)
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Как известно, человеческое ухо может переносить ограниченный уровень шумового фона.

Оптимальный уровень шумового фона колеблется в пределах от 17 до 20 дБ. При таком диапазоне у человека не возникает никаких неприятных ощущений, он может спокойно работать и сосредоточиться на других делах.

К сожалению, ученые пришли к выводу, что за последние десятилетия, уровень шума вырос в среднем на 26% и продолжает неумолимо расти. В большинстве своем за повышение уровня шума отвечают звуковые волны антропогенного происхождения. Причиной повышения уровня шумового загрязнения на 60 – 80 % служат разнообразные транспортные средства, поезда, самолеты, паромы, различные предприятия, фабрики и т.п. После измерения шумов, ученые пришли к выводу, что человек обречен. Увеличение показателя нормального шумового фона для человека почти невозможно, ведь строение наших органов слуха не может измениться. Уровень шума растет, а человек не может так быстро приспособиться к таким быстрым изменениям в окружающей среде.

Итак, для того чтобы понизить уровень шума, используются специальные шумозащитные конструкции (Рис. 1).

Нижняя часть состоит из прочного непрозрачного материала. Эта часть отличается наибольшей прочностью и износостойкостью, так как именно на нее приходится основная часть летящих изпод колес транспорта камней.

Затем к основанию крепятся столбы. Они являются держателями шумозащитных панелей, поэтому должны иметь прочную и устойчивую конструкцию и материал.

В полученную раму из основы и столбов вставляется панель, состоящая из противоударного материала.

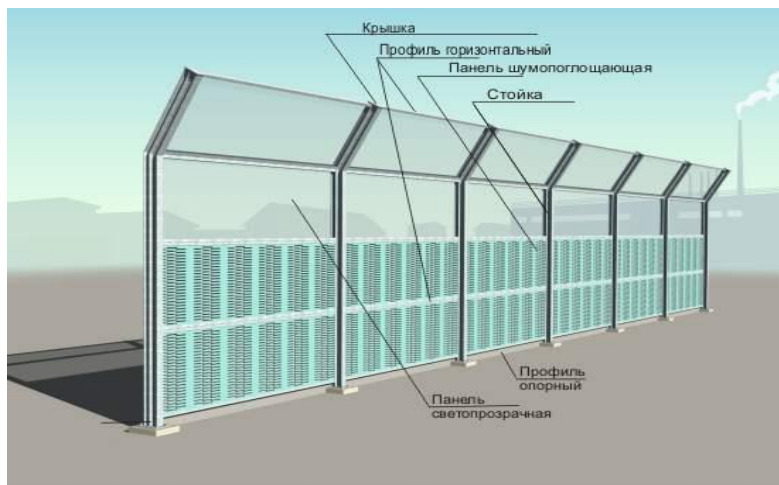


Рис.1. Шумозащитный экран

Материал, из которого изготавливается панель отличается, в зависимости от того, какого типа экран конструируется (Рис.2).

Шумозащитные свойства зависят не только от размеров конструкций, но и от материала, используемого для шумозащиты.

Самыми распространенными материалами для создания звукозащитных конструкций, предназначенных производить шумозащиту дорог, являются древесина, щебень, бетон, кирпич, стекло, металл, камень, акрил, пластмассы. Также используются минеральная вата и композиты, но устанавливать длинный шумозащитный забор вдоль трассы из них довольно дорого.

Рассмотрим материалы, показывающие самую высокую из возможных степеней эффективности.

Бетон (Рис.3) – самый распространенный из конструкционных материалов. Экраны, сделанные из него при правильном изготовлении и соответствующей поддержке долговечны, обладают способностью противостоять высоким и низким температурам, солнечному свету, влажности и соли.

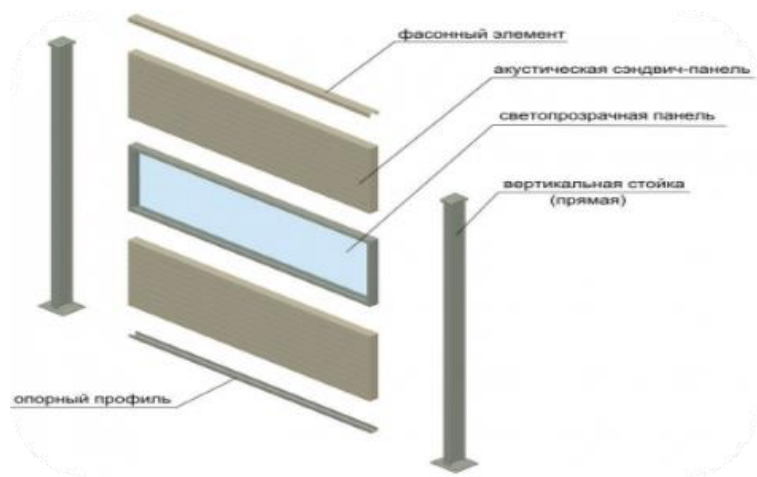


Рис.2. Конструкция шумозащитного экрана



Рис.3. Бетон

Для придания эстетичного вида изделиям из бетона можно окрасить их поверхность либо ввести пигменты в бетонную смесь предварительно, перед формированием. Бетон пригоден для использования почти во всех видах монтажа, стены из него гибки в устройстве и очень прочны, устойчивы к разрушению в случае удара о них транспортного средства. Бетонная смесь, как правило, бывает двух типов: вибропресованного и литого. Состоит она в основном из заполнителя, портландцемента и воды. Литой бетон бывает монолитным и формованным, и представляет собой смесь с большим количеством воды, дабы обеспечить надлежащую химическую реакцию между всеми компонентами смеси, что приводит к формированию очень прочного сцепления их между собой, а вот вибропресованная

бетонная смесь содержит в своём составе гораздо меньше жидкости, которой хватает лишь на то, чтобы позволить материалу сохранять форму.



Рис.4. Сталь

Сталь (Рис.4) является популярным в строительстве металлом, представляя собою сплав железа с углеродом и другими элементами, нержавеющая сталь – это сталь с включением большого количества химических элементов для того, чтобы сплав мог эффективно сопротивляться коррозии. Конструкции из алюминия же легки и прочны, надёжны в эксплуатации. Металлические панели имеют меньшую, по сравнению с бетонными, плотность, что даёт преимущества при вертикальном расположении шумозащитных элементов.

Однако, металл может давать блики, способные помешать водителям, когда яркое солнце будет отражаться от гладкой блестящей поверхности.



Рис. 5. Древесина

Древесина (Рис.5). В изготовлении шумозащитных экранов принимают участие такие материалы как древесина и клееная фанера.

Плюсами древесины являются небольшая стоимость, доступность. Если же покрыть доски специальным водоотталкивающим защитным покрытием, она приобретет стойкость к влаге и гниению.

Минусов у этого материала тоже достаточно. Невзирая на наличие защитного покрытия, быстро портится под воздействием солнца, влаги, внешних механических воздействий, микроорганизмов, а так же имеет свойство легко воспламеняться. Древесина имеет тенденцию к усушке и образованию неприглядных трещин и щелей, которые, к тому же, сводят на нет эффективность установки такого звукоизоляционного оборудования, свободно пропуская звук.

Кирпичная, каменная и блочная кладка (Рис.6). Кирпичи изготавливают из смеси глины и песка, которую помещают в форму и подвергают воздействию высоких температур, чтобы они обладали прочностью, водостойкостью и морозостойкостью. Материалом же блоков для кладки служит вибропресованный бетон. Кирпичные и блочные стены укладываются вручную или в виде заранее смонтированных панелей; все такие конструкции возводятся на непрерывном ленточном бетонном фундаменте и должны быть закреплены арматурными стержнями. Надёжность экранов из кирпичей, каменной или блочной кладки сильно зависит от качества кладочного раствора.

Пластмассы (Рис.7). Некоторые типы пластмасс могут быть использованы при создании шумозащитных экранов, к примеру, полиэтилен и стекловолокно.



Рис. 6. Кирпичная кладка



Рис.7. Пластмасса

Они хороши тем, что им можно без проблем придать любую форму, а их легкость облегчает монтаж. К тому же, пластмассу можно повторно переработать. Экраны, состоящие из этого материала, могут быть уместны почти в любых условиях. Но плохо то, что они легко воспламеняются и при горении выделяют ядовитые вещества, иногда имеют значительную усадку, что может привести к нарушению целостности конструкции. Некоторые пластмассы под влиянием ультрафиолета могут утратить весь свой лоск.

Композиты (Рис 8). Могут состоять из двух или более первичных материалов, таких как фанера со стекловолоконистой оболочкой, или древесная стружка, смешанная с бетонной смесью. Именно от смешения компонентов меняются свойства получаемого в результате материала. Композиты, как правило, – прочны, жестки, износостойчивы.

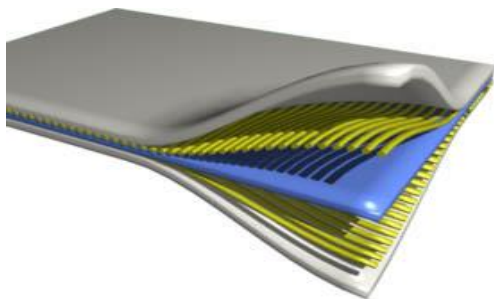


Рис. 8. Композиционный материал



Рис. 9. Минеральная вата

Однако, ремонтпригодность у них низкая, если произойдет какое-либо повреждение экрана, то исправить последствия будет не-легко.

Минеральная вата (Рис.9) – материал, очень популярный среди изготовителей шумозащитных установок благодаря своей эффек-тивности при поглощении звука.

Существует две основных разновидности минеральной ваты: базальтовая (каменная, слева) и стеклянная (справа).

Каменную вату получают, расплавляя габбро-базальтовые горные породы. Огромным плюсом этого материала является его устойчивость к воспламенению: волокна каменной ваты можно подвергать воздействию температуры до 1000 градусов Цельсия без риска, что она расплавится.

Стекловата изготавливается из того же сырья, что и стекло, либо из отходов стекольной промышленности. Это очень прочный и упругий материал толщиной 3-15 мкм.

Стекловату используют для звукоизоляции, потому что она хорошо поглощает звук.

Однако, она опасна. Микроволокна, которые входят в ее состав, легко могут попасть в кожу или в легкие. Поэтому при работе с ней, нужно соблюдать меры предосторожности.

Звукоизоляция – дело, безусловно, нужное.

Перечислены основные материалы из которых делаются шумозащитные устройства. Они уже давно используются в развитых странах на дорогах, строительствах, шумных производствах, чтобы оградить людей от вредного воздействия звуковой энергии.

Однако, не стоит забывать о том, что уровень шума повышается. Вполне возможно, что в будущем, когда экраны или же заборы будут не так эффективны против шума, как сейчас - на смену придут более новые и современные установки, ведь прогресс не стоит на месте.

Литература

1. Шумозащитные экраны: конструкция и особенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://shumozashchitnye-ekrany.ru/ekrany/shumozashhitnye-ekrany-konstruktsiya-i-osobennosti.html>

2. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD>

3. Наиболее эффективные материалы для шумозащиты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://shumnet.ru/naibolee-effektivnye-materialy-dlya-shumozashhity/>