

Шеронова Т.С., Балашова А.А., Гуськов П.М.
Научный руководитель: Булкин В.В., доктор технических наук, профессор каф. ТБ Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23 e-mail: sheronova.tatyana@mail.ru

Исследования уровня шума с помощью акустического экрана с резонатором Гельмгольца

Шум постоянно окружает человека, где бы он ни находился. Он оказывает пагубное влияние на слух, нервную и сердечную системы человека. В современных городах жители почти круглосуточно подвержены воздействию шума.

Одной из наиболее распространенных мер для снижения шума являются экранирующие сооружения – акустические экраны (АЭ). В классификации средств защиты АЭ рассматривается как конструкция звукоизоляции. В зависимости от длины, высоты и других факторов обеспечивается снижение шума на величину от 5 до 20 дБА. В некоторых конструкциях АЭ применяют встроенные резонаторы Гельмгольца, увеличивающие эффективность на 1–5 дБ в низкочастотном диапазоне. Так же на эффективность экрана влияет расположение экрана относительно системы «источник-защищаемый объект», звукопоглощающие свойства материала экрана, характеристики местности, метеорологические условия и другое.

Основными принципами акустической защиты являются отражение и поглощение звука. Акустический экран имеет ограниченные размеры, и звуковая энергия, попадающая на него, отражается и частично огибает свободные ребра. Эффект снижения шума образуется в результате образования звуковой тени за АЭ, где звук снижен. Явление дифракции ухудшает работу акустического экрана.

В Муромском институте была проведена исследовательская работа по акустическим экранам с резонатором Гельмгольца. Резонатор Гельмгольца представляет собой сосуд с открытой горловиной в виде трубы. Принцип действия резонатора состоит в сжатии внутреннего объема воздуха V , заключенного в корпусе герметичного устройства, давлением P звуковой волны через отверстие в нём. Именно этот внутренний объем воздуха выполняет роль резонирующего элемента. Резонатор Гельмгольца способен усиливать и ослаблять звуковые колебания.

В нашей работе экран снабжен вертикальными щелевыми зазорами, являющимися горловинами. Частота резонатора меняется при изменении зазора и глубины экрана. Размер зазора устанавливается при помощи измерительных щупов для регулирования зазоров. Диапазон изменения зазоров – от 0,5 до 5 мм. Диапазон изменения глубины – от 45 до 65 мм. [1]

Измерения проводились в лабораторной акустической камере, имеющей размеры: высота 2260 мм, ширина 960 мм, глубина 760 мм. Внутреннее пространство камеры покрыто акустическим поролоном. Помимо этого использовались, шумомер ВШВ- 003 и генератор звуковой частоты.

Измерения проводились в третьоктавных диапазонах на средневзвешенных частотах 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 400; 500; 630; 800; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150; 4000; 5000; 6300; 8000 Гц.

Оценка степени ослабления проводилась для случая поглощения сигнала экраном с резонаторами, в сопоставлении со случаем падения такого же сигнала на экран с глухой стенкой.

При величине зазора 0,5 мм наблюдается ослабление акустических сигналов. Имеются некоторые резонансные явления. На отдельных частотах происходит увеличение уровня звука, включая повышение до уровня 5-10 дБ. При величине зазора 1 мм резонансных проявлений больше. При величине зазора 1,5 мм количество резонансов уменьшилось. [2]

Таким образом, применение акустических экранов – эффективный метод снижения уровня шума. Наилучший результат получился при величине зазоров 1 и 1,5 мм. В дальнейшем

исследовании стоит подробнее изучить влияние величины зазоров и глубины экрана на снижение уровня шума.

Литература

1. Булкин В.В., Калиниченко М.В., Балашова А.А. О возможности применения акустических экранов-резонаторов для снижения шума в зоне перед экраном / NOISE THEORY AND PRACTICE. Том 2 №3 (III. 2016). -С. 16-22.
2. В.В. Булкин, М.В. Калиниченко, Е.А. Штыков, Д.Е. Фильков. К вопросу об использовании шумопоглощающих средств на техногенных пространствах / Вестник Тамбовского госуд. ун-та, т.19, вып.5, 2014. –С.1388-1392.