

УДК 534.2

АНАЛИЗ АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Марк Владимирович Кутепов

*Студент 3 курса,
кафедра «Промышленный дизайн»
Московский государственный технический университет*

*Научный руководитель: Е.Н. Шайманова,
старший преподаватель, профессор кафедры «Промышленный дизайн»*

Введение

Целью моей работы является анализ закономерностей распространения звука, различных акустических систем и их применения.

Первичной задачей моей статьи является изучение звуковых явлений, а также примеров существующих или разрабатываемых приборов и систем манипуляции звуком.

Дальнейшей задачей будет выявление новых применений для подобных систем и сравнение их с электронными аналогами.

Итогом работы будет вывод о будущем потенциале и преимуществах акустических технологий.

1. Акустика – наука о звуке.

Звук является неотъемлемой частью многих сфер нашей культуры и быта. С нашими познаниями и развитием технологий человек способен не только создавать, но и управлять, звуком.

Акустика – это наука, изучающая физическую природу звука и проблемы, связанные с его возникновением, распространением, восприятием и воздействием.

В физике звук — это колебательное движение частиц в упругой среде, которое распространяется в виде волн. У любого звука есть источник, и при удалении от источника интенсивность звуковых колебаний постепенно уменьшается. В разной среде звук распространяется, соответственно, по-разному, чем более упругая среда, тем лучше распространяется звук. Такой средой может быть воздух, вода или разные упругие материалы, вроде металлов или древесины.

2. Существующие примеры акустических систем.

Цель *шумопоглощения* – не дать шуму пройти сквозь стену. В основном выделяют два вида шумоизоляции: звукопоглощение, подавляющее звуки изнутри комнаты и звукоизоляция, отражающая звуки, поступающие извне. Когда воздушный шум сталкивается с поверхностью, часть звуковых волн отражается, другая часть поглощается поверхностью. В результате, только часть проходит сквозь поверхность и шум приглушается. Такой процесс называется – *рефракция*.

Так как звук не только поглощается, но и отражается от поверхностей, этому свойству тоже нашли применение. *Акустическое зеркало* – это гладкая поверхность, линейные размеры которой велики по сравнению с длиной волны, падающего звука, формирующая регулярное отражение звуковых волн. Во время Первой Мировой войны крупные бетонные зеркала использовались чтобы предупреждать о нападении вражеских самолетов.

Рупор – это, по сути, акустическая лупа. Звук, поступающий в узкую часть рупора, проецируется в его широкую часть с пропорциональным увеличением размера и амплитуды колебаний. Рупоры также являются концентраторами звука, так как

звуковая волна идёт по замкнутой системе в определенном направлении. Рупоры с расширенным скругленным концом передают звук лучше, чем конусообразные.

3. Метаматериалы и перспектива акустики

Метаматериалы – искусственно созданные материалы, имеющие качества, которых не существует в природе. Существуют акустические метаматериалы, способные преобразовывать звуковые волны. Они действуют как звуковая линза, проходя через которую звук перенаправляется или моделируется. Есть множество форм и комбинаций, которые можно применить для разных целей. Акустические метаматериалы считаются революционным изобретением в области акустических технологий и продолжают развиваться.

Вывод

Зная, как можно воздействовать на звук механическим путем, мы можем добиться значительного прогресса в области промышленности, безопасности, медицины и других сфер нашей жизни. Если использовать технологии акустических метаматериалов и комбинировать их с механическими акустическими системами, то можно добиться совершенно новых результатов. Подобные акустические фильтры во многом смогут заменить электрические устройства, работающие со звуком.

Литература

1. Сапожков Акустика. «Книга по Требованию», 1988. – 289 с.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. – Справочник по физике для инженеров и студентов ВУЗов // М., Наука 1979, с. 274-275.
3. L. Bragg, J. Nye. A dynamical model of a crystal structure // Proceedings of the Royal Society of London, vol. 190, 1947, с.474.
4. Ф. Ньюэлл. Исходные данные для поиска нового высококачественного среднечастотного рупора. [Электронный ресурс]: https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fwww.show-master.ru%2Fcategories%2F565monitoring_urok_11_iskhodnye_dannye_dlya_poiska_novogo_vysokokachestvennogo_srednечастотного_rupora.html&cc_key= (Дата обращения 30.03.2022)
5. G. Memoli, M. Celep, S. Subbramanian - Metamaterial bricks and quantization of metasurfaces // Nature Communications/ [Электронный ресурс]: https://www.nature.com/articles/ncomms14608?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+ncomms%2Frss%2Fcurrent+%28Nature+Communications+-+current (Дата обращения 30.05.2022)