

Бондаренко А.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент зав. каф. УКТС Дорофеев Н.В.  
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:anton-bondarenko-2014@mail.ru*

### **Исследование и разработка системы расположения акустического оборудования в помещении.**

Акустическое проектирование – создание благоприятной среды для прослушивания музыки, посредством применения в отделочных решениях, специализированных декоративно-акустических материалов, акустических материалов скрытой установки, акустических конструкций с определёнными свойствами отражения, поглощения, рассеивания звука, способствующих полному раскрытию всех особенностей звуковых систем в помещении. Сюда же входит расчет звукоизоляции и виброизоляции пола, стен, потолков для минимизации воздействия внешнего шума и отсечки прохода звуковой волны в другие помещения.

Одна из главных задач акустического проектирования - оптимизация времени реверберации, избыточность которой ухудшает разборчивость звуковых деталей, приводит к эффекту "звуковой неразборчивости", гулу "баса", а недостаток реверберации - делает звук "вялым", зажатым по масштабу и пространственному впечатлению. Важно также устранить эффект "порхающего эхо" при котором проявляются резкие, неприятные на слух, призвуки, устранить призвуки, посредством виброизоляции различных элементов интерьера. Оптимизация таких параметров существенно улучшает звук любой звуковой системы, раскрывая её потенциал качества.

К акустическим расчетам обращаются для помещений, к которым предъявляются особые технологические требования к распространению звуковых волн, их свойствам по звукопоглощению, звукоизоляции (музыкальные и концертные залы, персональные и коммерческие кинозалы, музыкальные комнаты прослушивания, профессиональные и домашние студии и др.). В составе акустического проектирования производится расчет параметров акустических свойств помещений, в соответствии с их назначением.

При расчете помещения учитываются такие параметры, как:

- Размеры помещения;
- Материалы, из которых изготовлены стены;
- Параметры самой акустической системы (кол-во каналов, некоторые частотные характеристики и др.);
- Уровни отражения звукового сигнала.

Для компьютерного расчета акустики помещения нередко используются калькуляторы, в которых задаются все необходимые параметры помещения и акустической системы.

Акустическое оформление

Акустическое оформление-это принцип расположения акустического оборудования в пространстве. Методов и способов расположения нескончаемое количество.Рассмотрим одну из моделей расстановки системы для работы комплекса по схеме 5.1 (пять каналов, один сабвуфер). Именно при таком расположении акустической системы и производится сведение многоканальных саундтреков к кинофильмам в современных студиях.

- Центр и фронтальная пара расположены на линии виртуальной окружности, радиусом которой является расстояние от слушателя до центральной АС, а центром окружности - голова слушателя.
- Расстояние от слушателя до каждой из фронтальных АС и центральной АС равны.
- Расстояние между фронтальными АС равно расстоянию от слушателя до каждой из АС.
- Тыловые каналы расположены на таком же удалении от слушателя (также на виртуальной окружности) под углом примерно 110° к оси «слушатель - экран».

В этом случае минимизируются все возможные неточности, связанные с искусственной задержкой, вводимой для компенсации звучания при некорректном расположении акустической системы в пространстве, а также уравнивается влияние акустики помещения на все акустической системы. В теории все каналы совершенно равнозначны как по громкости, так и по звуковоспроизведению, что и необходимо, достичь при акустическом оформлении.

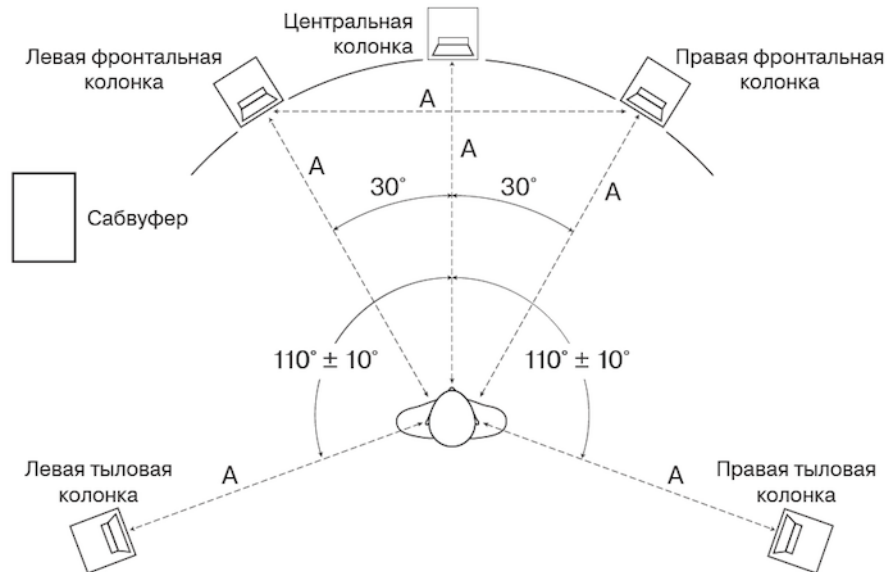


Рис.1. Расположение акустической системы в помещении относительно слушателя.

Уровень удаленности каждой из колонок складывается не только относительно слушателя, но еще и относительно друг друга, тем самым роль каждой из колонок можно варьировать в зависимости от того, что нужно прослушивать и каков желаемый результат от звука хочется получить (сильный уровень эха, реверберации или же наоборот, нужный точный и отчетливый звука).

Рассмотрим более подробно все составляющие акустической системы 5.1 (пять каналов, один сабвуфер):

#### Фронтальные излучатели

В любой акустической системе главную роль играют фронтальные колонки. Они отвечают в любой акустической системе за тональный баланс и воспроизведение музыкальных нюансов.

#### Центральный излучатель

Этот компонент служит в создании основной звуковой сцены. В основном он служит для воспроизведения речи главного героя и привязки событий происходящего в сюжетной линии фильма или музыкальной композиции к звуковому полю.

#### Тыловые излучатели

Тыловые каналы играют чуть менее важную роль. Они воспроизводят диффузное звуковое поле и отвечают за подзвучку при воспроизведении музыкальных композиций и создание трехмерных спецэффектов в играх. Также создают эффект «полного погружения» в сцену фильма или музыкальное произведение

#### Сабвуфер

Сабвуферный канал необходим для воспроизведения сигналов низкочастотного диапазона, которые плохо воспроизводят небольшие по размерам колонки других каналов. Также помогает ощутить все нюансы происходящего звукового события, будь то взрыв в фильме или глубокий низкочастотный диапазон бас-гитары в песне.

#### Усилитель.

Усилитель выполняет несколько важных функций. Во-первых, усилитель увеличивает мощность приходящего сигнала, во-вторых, фильтрует его, осуществляя выравнивание по частоте, а, в-третьих, он обеспечивает обработку сигнала от разных источников, так как можно акустическую систему подключать не только к компьютеру, но и к различным проигрывателям, приемникам и другими звуковоспроизводящими цифровыми или аналоговыми устройствами.

Но любая акустическая система может вести себя по разному в различных помещениях, поэтому и существуют звукозаписывающие студии, полностью изолированные, так как в них все звуки, которые отражаются поглощаются при помощи бас-ловушек, акустического поролона (вспененного полиуретана). А в неизолированной комнате очень велика вероятность, что стены будут отражать очень много звуковых волн и звук от акустической системы будет очень гулким и появится очень много эха. Этого можно избежать, добавив предметы интерьера(подушки, кресла, ковры, одеяла и др.), которые могут поглощать часть звуковых волн или добавить больше предметов различных форм, которые от большого количества неровностей, плоскостей и поверхностей, будут постепенно рассеивать волны, тем самым создав хорошую акустику помещения.

Заключение: в ходе проведенного исследования по расположению акустической системы в комнате можно сделать вывод, что, чем меньше плоских и ровных поверхностей в неизолированной комнате, тем больше углов преломления и задержания звуковой волны, соответственно звучание будет улучшаться. Также был приведен пример расположения акустической системы 5.1 относительно центральной точки-головы человека.

### **Литература**

1. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=800910> Воронежский техникум строительных технологий, ВКР.
2. [<https://www.airfon-media.ru/acoustical-project/>].
3. [<http://soundcard.hut.ru/faqs/htmlfaqs/allfaqshtml/faq3.htm>].- «акустика и все о ней», издательство 2008г. Стр.34-39.