

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Акустика

ИЗМЕРЕНИЕ РЕВЕРБЕРАЦИИ. В работе В. Крейсера и У. Снайдера описан реверберометр. Источником звука служит динамический громкоговоритель, питаемый от гетеродинного генератора, приемником — конденсаторный микрофон. Аппарат отсчета времени включается автоматически после достижения установившегося режима и выключается после спада плотности звуковой энергии до некоторого заранее устанавливаемого значения. (V. L. Chrisler a. W. F. Snyder, Journ. Soc. Mot. Pict. Eng., 18, 479—487, 1932.)

АКУСТИКА БОЛЬШИХ ПОМЕЩЕНИЙ. В помещениях очень большого размера наблюдаются, по данным статьи С. Вольфа, большие расхождения между теоретически предсказанными данными и экспериментально определенными величинами. Например, при измерении времени реверберации в Madison Square Garden (Нью-Йорк) расчет дал цифру 35,5 сек., в то время как из измерения для частоты 500 герц определилось значение 7,6 сек. В работе описана методика исправления акустики помещения Madison Square Garden, в результате которого реверберация была снижена до 3,5 сек. (S. K. Wolf, Journ. Soc. Mot. Pict. Eng. 18, 517—525, 1932.)

КАЛИБРОВАНИЕ КОНДЕНСАТОРНОГО МИКРОФОНА ПО СХЕМЕ С „ЗАМЕЩАЮЩЕЙ“ ЕМКОСТЬЮ. Как известно, при частотах, лежащих ниже резонанса, конденсаторный микрофон характеризуется пропорциональностью между амплитудой давления в звуковом поле и амплитудой смещения мембраны. Далее, существует простая зависимость между смещением мембраны и изменением емкости микрофона, обусловленным этим смещением. Предлагаемый в работе В. Ланге метод калибрования конденсаторного микрофона основан на экспериментальном определении амплитуды колебания емкости и пересчете этой амплитуды на значение эффективного давления в звуковом поле. В схеме Ланге конденсаторный микрофон замещается переменным конденсатором, изготовленным из двух, вращающихся друг относительно друга, стеклянных дисков, с радиально наклеенными на каждый диск 100 секторами из металлической фольги. При вращении диска емкость между дисками меняется приблизительно синусоидально, причем амплитуда изменения

емкости легко определяется расчетом. Для каждой амплитуды, даваемой замещающим конденсатором, замечается отклонение осциллографа в оконечном каскаде усилителя; после этого нетрудно определять амплитуду емкости микрофона при заданной частоте, включая его вместо замещающего конденсатора. Сравнение результатов этого метода с данными, полученными шайбой Релэя, показало, что расхождение не превышает 13%; опыты производились с высокочастотным микрофоном Риггера. (W. Lange, H.-F. Techn. u. Eb. Ak. 39, 133—136, 1932).

ПОПЕРЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ТРУБ были изучены Г. Кренке на примере стеклянных трубок, возбуждаемых органными трубами, причем диапазон частот простирался от 200 до 60 000 герц. Для наблюдения колебаний в трубку насыпалось немного сухого песка; это давало возможность наблюдать обертоны до 20-го и выше. Исследования показали, что пока длина волны сравнима с диаметром трубки, наблюдаемые частоты колебаний меньше, нежели теоретически вычисленные. В тонкостенных трубках на поперечные колебания обычного типа накладываются еще другие поперечные колебания с узловыми линиями параллельными оси трубки. (H. Kröncke, Z. f. techn. Phys., 13, 196—198, 1932).

ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ КРУГЛОЙ ПЛАСТИНКИ, экспериментально изученные Эльзасом (1883) и Шульце (1907), теоретически истолкованы в работе В. Флюгге. Показано, что пластинка, как и всякая другая колебательная система, может совершать вынужденные колебания с любой частотой. Наблюдаемое неоднократно несимметричное расположение узловых линий может быть аналитически учтено путем введения особых условий приложения вынуждающих сил. (W. Flügge, Z. f. techn. Phys., 13, 199—204, 1932).

ИЗГОТОВЛЕНИЕ МИКРОФОННЫХ МЕМБРАН МЕТОДОМ КАТОДНОГО РАСПЫЛЕНИЯ. Метод катодного распыления металла в вакууме до последнего времени применялся лишь в лабораторной практике (изготовление тонких металлических пленок, проводящих кварцевых нитей и т. п.). В статье Г. Фреза описано применение метода катодного распыления в промышленных целях при изготовлении мембран для угольных микрофонов Western Electric: катодное распыление применяется для нанесения тонкого слоя золота на те части дюралюминиевой мембраны, которые соприкасаются с угольными зернами. При этом отпадают затруднения, связанные с ранее применявшимся электролитическим осаждением золота — неровности, отставание слоя и т. д. Описанная Фрезом аппаратура состоит из колоколообразного сосуда (7,5 л), являющегося рабочей камерой, 6 алюминиевых катодов, покрытых золотом, спирального анода, регулятора вакуума (bleeder valve) и насосной установки. Разрядный ток берется от трансформатора 1:90, мощностью 0,5 кВА. Вакуум в камере 0,1 мм Hg. Наносимый слой золота, толщиной не более 1 м, вполне однороден и не отстает от дюралюминия. Произ-

водительность работы трех аппаратов, обслуживаемых одним рабочим,— около 90 мембран в день. К статье приложена подробная библиография вопроса. (H. F. Fruth, *Bell. Syst. Techn. Journ.*, 11, 283—292, 1932).

ИСКУССТВЕННЫЙ ГОЛОС И ИСКУССТВЕННОЕ УХО. При исследовании телефонной аппаратуры со стороны качества передачи речи не всегда удобно пользоваться естественным голосом и ухом, вследствие невозможности учесть индивидуальные особенности говорящего и слушающего. Помимо того, целый ряд измерений (напр. мер, снятие характеристик) невозможен в условиях нормального функционирования аппаратов. В работе А. Инглиса, К. Грея и Р. Дженкинса описаны разработанные для телефонных измерений искусственные голос и ухо. В первом аппарате излучатель звука представляет собой громкоговоритель, излучающий через систему, включающую в себя активное акустическое сопротивление около 41 мех. ома на 1 см². Громкоговоритель связан через электрическую систему либо со звуковым генератором, либо с адаптером, либо, наконец, с микрофоном. В статье приведены исчерпывающие характеристики излучателя и отдельных его элементов. Искусственное ухо выполнено в форме полости, воспроизводящей форму наружного уха; в полости сделано отверстие, замещающее акустическую нагрузку, обусловленную неплотным прилеганием телефона к ушной раковине. Полость переходит в канал, замещающий слуховой проход. Барабанную перепонку замещает мембрана конденсаторного микрофона; возле нее расположена акустическая система, включающая массу, упругость и сопротивление, величины которых выбраны в соответствии с данными экспериментального исследования естественного уха. В приложении к работе дано описание калибрования микрофона и методика измерения давления в ухе с примкнутым к нему телефоном. (A. H. Inglis, C. H. Gray and R. T. Jenkins, *Bell. Syst. Techn. Journ.*, 11, 293—317, 1932).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ. Обычно употребляемые методы определения коэффициента поглощения звука различными материалами требуют наличия образцов достаточно большого размера, что зачастую неудобно и связано с лишними расходами. В работе Р. Норриса описано применение реверберометрического метода Норриса-Андри к определению коэффициентов поглощения, причем для измерения требуется образец испытуемого материала небольшого размера (1,5 м²). В работе подробно описана методика измерения и дана теория метода, (R. F. Norris, *Journ. Acoust. Soc. Amer.* 3, 361—370, 1932).

ИЗУЧЕНИЕ ШУМОВ БЫСТРОХОДНОГО ГОРОДСКОГО Ж.-Д. ТРАНСПОРТА. Развитие быстроходного ж.-д. транспорта в больших городах выдвигает на первый план борьбу с вызываемым им шумом, что в первую очередь относится к надземным линиям на эстакадах. Точно так же при проектировании и сооружении новых линий должны быть учтены

условия возможности снижения шумового уровня. Понятно, что все эти мероприятия могут быть реализованы только после тщательного изучения механизма возникновения и физической природы шумов. Этой теме посвящена работа Г. Стантона и Дж. Твидалля, излагающая результаты изучения шумов нью-йоркских надземных и подземных ж.-д. линий. Работа имела целью учесть с точки зрения „шумовой проблемы“ особенности конструкции вагонов, эстакад, верхнего строения, а также и эффекты, связанные с характером окружающей местности, с постройками на ней и т. д. Измерение шума производилось по объективному методу (измерение силы выпрямленных шумовых импульсов в оконечном каскаде микрофонного усилителя); применялась также автоматическая запись шумового уровня в течение некоторого промежутка времени при проходе поезда. Измерения показали, что средний шумовой уровень надземной железной дороги колеблется в зависимости от типа вагонов и эстакады от 83 до 91 *дб*; в улицах, примыкающих к линии, уровень составляет 60—70 *дб*. Характерно с точки зрения гигиены труда, что в учреждениях и предприятиях, расположенных возле линии, шумовой уровень при закрытых окнах достигает 75 *дб*, а при открытых — повышается до 85 *дб*. Шумы в туннелях и вагонах подземки также доходят до высокого уровня — около 90—95 *дб*. В заключительной части работы кратко рассматриваются возможности снижения шумового уровня в примыкающих улицах и зданиях (G. T. Stanton a. J. E. Tweeddall Journ. Acoust. Soc. Amer., 3, 371—387, 1932).

ПРОХОЖДЕНИЕ ЗВУКА ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ. В работе И. Ричи рассматривается весьма интересный с технической точки зрения вопрос об акустической проводимости отверстий. Автор проделал большое количество экспериментальных определений, результаты которых сводятся к следующему: 1) Теоретически выведенное Лэмбом значение проводимости отверстия в бесконечной тонкой стене находится в достаточном согласии с опытом. 2) С увеличением толщины стены проводимость убывает по экспоненциальному закону, причем для области средних частот (450—1800 герц) автор предлагает эмпирическую формулу: $x = 73,308 - 7,4084 \lg y$, где y — толщина стены в дюймах, x — проводимость в процентах. 3) При увеличении числа отверстий общая проводимость возрастает; зависимость проводимости (y) от числа отверстий (x) выражается для отверстий диаметром в $1/4''$ эмпирической формулой: $y = 0,06439 x^3 - 1,74 x^2 + 17,09 x - 4,93$; для отверстий диаметром $1/2''$ — формулой: $y = 66,947 + 39,89 x - 4,1702 x x^2 + 0,15447 x^3$. 4) Проводимости отверстий различной глубины и размеров всегда пропорциональна площади отверстий. (E. Ritchie, Journ. Acoust. Soc. Amer. 3, 402—414, 1932).

ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФИЦИЕНТОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ЗВУКА В ОБЛАСТИ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ. Работа Ф. Гоппера занимается установлением частотных характеристик различных звукопоглощающих материалов в

широком диапазоне частот, достигающих до 8000 герц. Измерения производились по реверберометрическому методу с воющими тонами, в помещении размером $1,67 \times 1,67 \times 1,53$ м со стенами толщиной около 30 см. При измерениях учитывалась влажность воздуха, гигроскопичность исследуемых материалов и другие побочные факторы. Из приведенных кривых, характеризующих различные звукопоглощающие материалы, видно, что для различных материалов не существует типичных форм характеристик: некоторые материалы обладают достаточно ровной характеристикой (плиточная облицовка, содержащая минеральную шерсть), некоторые увеличивают поглощение с частотой (волосяной войлок). Поэтому выбор материала должен производиться сообразно с поставленной целью на основе знания частотных характеристик, именно в области высоких частот (F. L. Norrер, Journ. Acoust. Soc. Amer., 3, 415—427, 1932).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В МОРСКОЙ ВОДЕ. Знание особенностей распространения звуковых волн в морской воде имеет важное значение в целом ряде проблем прикладной акустики (гидро-акустический лот, пеленгирование кораблей и подводных лодок и т. п.). Связанным с этими особенностями физическим вопросам посвящена работа Г. Дорсея. Основные заключения, к которым приходит автор после 15-летней экспериментальной работы, таковы: 1) Гипотеза о многократных отражениях звука, распространяющегося в морской воде, должна быть оставлена и заменена гипотезой о том, что звук распространяется в воде так же, как и в воздухе. 2) Скорость звука и акустическое сопротивление морской воды возрастают с температурой. 3) Скорость звука не зависит от его силы. (H. G. Dorsey, Journ. Acoust. Soc. Amer., 3, 423—442, 1932)