

БИБЛИОГРАФИЯ

T. F. Huter, R. H. Bolt. *Sonics. Technique for the use of sound and ultrasound in engineering and science.* J. Wiley and Sons. New York, 1955, 456 pp.

Т. Ф. Хютер, Р. Х. Болт. *Технические основы применения звука и ультразвука в промышленности и науке.*

Рецензируемая книга принадлежит перу двух известных специалистов-акустиков, сотрудников Массачусетского технологического института — Т. Хютера и Р. Болта. Назначение книги, по мысли авторов, — дать физические и технические основания для столь многочисленных и разнообразных, в настоящее время, научных и практических применений упругих волн. Поэтому книга существенно отличается от других фундаментальных руководств по ультразвуку, например, от энциклопедической сводки Бергмана «Ультразвук и его применение».

В книге отсутствует систематическое рассмотрение вопросов, непосредственно связанных с теми или иными практическими применениями; последние фигурируют лишь в качестве случайных примеров. Основная часть книги посвящена изложению общих основ акустики и вопросам расчета отдельных узлов и элементов звуковой и ультразвуковой аппаратуры.

Глава 1 по существу является введением. В начале ее определяется введенный авторами термин «Sonics», использованный ими в качестве названия книги. Под этим термином авторы понимают совокупность применения звука для решения задач измерений, контроля и воздействия на вещество. Здесь же дается краткая классификация известных в настоящее время применений. Авторы предлагают делить их на три основные группы: а) применение для аналитических целей, куда входит анализ геометрических размеров, измерение упругих констант, исследование молекулярных свойств; б) применение мощных ультразвуков, в свою очередь подразделяющееся на чисто механические эффекты, химические эффекты и биологические эффекты; в) ультразвук как средство контроля; сюда входят контроль процессов и систем, подводная сигнализация и связь, специальные применения (кавитометрия, линии задержки, измерение скорости потоков и др.). Эта классификация, конечно, не может являться исчерпывающей и дает только общее представление о возможных применениях.

Вторая глава содержит краткое изложение основных понятий теории колебаний и распространения упругих волн, за исключением вопросов излучения звука, которые выделены в третью главу.

Значительно больший интерес представляют четвертая и пятая главы, посвященные соответственно пьезоэлектрическим и магнитострикционным преобразователям. Нужно сказать, что несмотря на очень большое количество работ, в этих вопросах нет до сих пор надлежащей ясности, и нет сколько-нибудь надежной методики расчета и проектирования. В рецензируемой книге авторы попытались, собрав наиболее существенные известные сведения, дать относительно стройную и законченную систему расчета и проектирования таких первостепенно важных приборов, как пьезоэлектрические и магнитострикционные излучатели и приемники. Нельзя сказать, чтобы эту задачу они выполнили полностью. Но, во всяком случае, эти сложные вопросы изложены гораздо более стройно, чем где бы то ни было, и материал книги позволяет в основном понять физику работы преобразователей и методику их проектирования.

В шестой главе даются основы физических процессов, связанных с воздействием мощных упругих волн на вещество. После рассмотрения разницы между структурой поля, создаваемого бегущими волнами, стоячими волнами и диффузного поля, авторы рассматривают условия получения больших давлений и больших ускорений. Затем приводятся основные данные по воздействию звукового поля на частички, взвешенные в газе и в жидкости. Заключительная часть главы посвящена вопросам ультразвуковой кавитации. Здесь рассматриваются кавитационные ядра, шумы, создаваемые кавитацией, колебания кавитационных пузырьков, порог кавитации и определяющие его факторы.

В седьмой главе приводятся описания основных узлов ультразвуковых установок главным образом излучателей. Глава начинается с соображений о выборе типов излучателей. Затем излагаются методы подведения ультразвука к обрабатываемому веществу.

Особо рассматриваются методы введения ультразвука в живой организм с терапевтической целью. После этого авторы переходят к рассмотрению фокусирующих систем — зеркал, линз и вогнутых излучателей. Далее рассматривается передача ультразвука через металлические и керамические стержни постоянного и переменного сечения, а также излагается методика введения ультразвука в расплавы при высокой температуре.

Вторая половина главы посвящена электродинамическим и неэлектрическим генераторам высокой частоты, низкочастотным вибраторам и низкочастотным стиральным машинам. Особенно следует отметить описание прямых гидродинамических клапанных систем с самовозбуждением. Последние представляют очень большой интерес, так как дают перспективу получения мощных ультразвуковых колебаний простым и дешевым методом. В заключение главы описываются низкочастотная система для бурения скважин, специальный крутильный генератор, применяющийся в бумажном производстве для гомогенизации вязких сред и др.

В целом шестая и седьмая главы представляют существенный интерес как по содержащимся там общим соображениям, так и по проводимому, большей частью впервые публикуемому, конкретному материалу.

В восьмой главе собран материал, относящийся к применению звука в качестве средства контроля и анализа. Авторы предлагают классифицировать рассматриваемые методы на следующие четыре группы: а) методы, использующие стоячие волны (включая резонансные методы); б) методы, использующие бегущие волны, в) методы, использующие измерение процессов реверберации или спадания и г) импульсные методы (на просвет и на отражение). Пользуясь этой классификацией, авторы описывают большое количество схем, применяющихся для измерений и контроля.

Кроме перечисленных восьми глав в книге есть дополнение, посвященное релаксационным процессам в жидкостях и газах, в котором довольно обстоятельно и полно излагаются существующие в настоящее время взгляды, и приводятся наиболее существенные экспериментальные данные, относящиеся к рассматриваемому вопросу.

Таким образом, материал книги вплотную подводит читателя к вопросам разнообразного практического использования упругих колебаний. В этом смысле ценность рецензируемой книги несомненна, так как она содержит тот минимум физических и методических сведений, который необходим для разумного подхода к задачам, выдвигаемым инженерной практикой.

К достоинствам книги следует также отнести простоту и ясность изложения и хороший подбор примеров практических применений. Часть из этих примеров взята из отчетов различных фирм и лабораторий и впервые публикуется в широкой печати.

Книга не свободна от мелких ошибок и неточностей, как, например, на стр. 268 при вычислении усиления, даваемого вогнутыми излучателями. Но количество таких мест невелико и наличие их не может изменить того хорошего впечатления, которое оставляет книга в целом.

Книга несомненно принесет пользу всем лицам, интересующимся или занимающимся ультразвуком — новым мощным средством исследования, контроля и воздействия на вещество.

Л. Д. Розенберг

Alan E. Crawford. Ultrasonic Engineering. Butterworths Sci. Publ. London, 1955, 344+X

А. Е. Кроуфорд. Техническая ультраакустика

Автор рецензируемой книги — видный английский специалист Кроуфорд, используя опыт своей работы в лабораториях фирмы «Муллард», являющейся пионером промышленного применения ультразвука в Европе, написал первую серьезную монографию, посвященную применению мощных ультразвуковых колебаний в промышленности. Однако эта монография существенно отличается от вышедшей недавно книги Хютера и Болта «Sonics»*. Если в последней основная часть уделена физическим и физикотехническим предпосылкам промышленного применения ультразвука, а сами конкретные применения фигурируют только в качестве иллюстративных примеров, то в рецензируемой книге Кроуфорда, наоборот, центр тяжести лежит в описании конкретных процессов и установок.

Вся книга разбита на три части. В первой части, состоящей из двух глав, приводятся очень краткие справочные сведения о распространении звуковых волн, их отражении и затухании в различных материалах и об измерении силы звука и частоты. В целом первая глава оставляет впечатление недостаточной полноты. В ней ничего не сказано о сферических волнах (все приведенные данные относятся к плоской волне),

* См. стр. 317 этого же журнала.