

БИБЛИОГРАФИЯ

И. Малецки. Физические основы технической акустики. Пергамон Пресс, Польское Научное Издательство, 1969 г.

I. Malecki. Physical foundations of technical acoustics. Pergamon Press, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. 1969.

Рецензируемая книга принадлежит перу видного польского ученого, академика И. Малецкого и состоит из 14 глав.

Глава 1 является введением, имеющим отчасти исторический характер, отчасти преследующим цель систематизации задач инженерной акустики и методов их изучения. Глава 2 посвящена теоретическому рассмотрению распространения звука в однородной, непоглощающей газообразной или жидкой среде. В главе 3 рассматривается распространение волн деформации и напряжения в лишенном потерь твердом теле.

В главе 4 излагаются вопросы отражения плоской звуковой волны от плоской границы раздела двух жидких или газообразных сред, от плоской границы, характеризующейся комплексным импедансом, и от плоской границы между двумя твердыми средами. Рассматривается также отражение ограниченных звуковых пучков и отражение плоской волны от синусоидально-неровной поверхности.

Глава 5 посвящена общему теоретическому рассмотрению источников звука, методам вычисления дальнего поля и направленности излучения. Рассмотрено излучение звука пульсирующей и осциллирующей сферой, поршневые источники различных конфигураций и групповые источники звука; в каждом случае определяется импеданс излучения. Кратко затронуты вопросы излучения звука в твердое тело и переходных режимов источников звука. Глава 6 содержит изложение вопросов дифракции звука на препятствиях. Рассматриваются случаи твердого неподвижного препятствия сферической и цилиндрической формы, идеально-отражающего диска, сжимаемого препятствия в жидкой среде, препятствия в твердом теле и др. Глава 7 посвящена распространению звука в реальных газах и жидкостях. Рассматривается поглощение звука в газах, обусловленное вязкостью, теплопроводностью и молекулярными явлениями. Детально рассматриваются механизмы релаксационного поглощения звука в газах и жидкостях. Приводятся сведения о температурных зависимостях скорости и поглощения звука в газах и жидкостях, об акустических свойствах газовых и жидкостных смесей, атмосферного воздуха и воды.

В главе 8 рассматривается распространение звука в реальных твердых телах — поглощение, обусловленное вязкостью, теплопроводностью и релаксационными процессами, распространение звука в поликристаллических средах, влияние магнитных и электрических свойств среды на распространение звука, влияние дислокаций и наличия свободных атомов и электронов на затухание звука в кристаллах.

Глава 9 посвящена колебательным системам с сосредоточенными постоянными, с одной и несколькими степенями свободы. Рассматриваются свободные и вынужденные колебания механических и акустических систем; вводятся основные понятия об электромеханических аналогиях. В главе 10 излагаются вопросы теории одномерных колебательных систем с распределенными постоянными — волноводов, стержней, рупоров, поперечно-колеблющихся струн и балок. Глава 11 посвящена распространению волн в двумерных системах с распределенными постоянными — слоях, мембранах и пластинах. Рассматривается взаимодействие мембран и пластин с окружающей газообразной или жидкой средой. Глава 12 посвящена рассмотрению акустических явлений в трехмерных ограниченных системах. Излагаются основы лучевых и волновых представлений, рассматриваются свободные и вынужденные колебания замкнутых объемов и зависимость затухания колебаний от акустических свойств граничных поверхностей. Рассматриваются методы статистического расчета стационарного диффузного поля и реверберации. Наконец, кратко рассматривается ограниченное твердое тело как пространственная колебательная система.

В главе 13 излагаются основы теории распространения звука в естественных волноводах — в атмосфере и в водной морской среде. Рассматривается геометрическая теория акустической рефракции в предположении слоистой неоднородности среды, формирование зон тени и каустик, явления, связанные с движением среды. Далее, рассматривается распространение звука в среде со статистическими неоднородностями, а также реверберационные процессы.

Последняя глава — 14 посвящена вопросам распространения волн конечной амплитуды в газообразных и жидких средах, возникновения разрывных фронтов, поглощения и отражения волн конечной амплитуды. Наконец, кратко излагаются вопросы распространения волн конечной амплитуды в твердом теле и колебаний нелинейных систем с сосредоточенными постоянными.

Каждая из глав предшествуется кратким изложением истории вопроса и сопровождается хорошо подобранными задачами и достаточно детальной библиографией. В книге широко отражены результаты исследований, выполненных в СССР и других социалистических странах.

Рассматриваемая книга не является курсом технической акустики, но представляет собою систематическое изложение физических закономерностей и фактов, лежащих в основе действия, или определяющих условия использования различных акустических аппаратов и устройств. Изложение ведется на высоком физико-математическом уровне, но без излишней перегрузки математическими деталями, что делает книгу вполне доступной для широкого круга инженеров-акустиков.

На наш взгляд, некоторым недостатком книги является слишком широкий круг рассмотренных в ней явлений. Это, с одной стороны, привело к слишком краткому изложению некоторых (хотя и не главных) вопросов и, с другой, — к тому, что из сферы рассмотрения практически полностью выпали вопросы физики электромеханического преобразования.

Надо надеяться, что этот недостаток будет устранен автором в дальнейших изданиях этой интересной и полезной книги. Весьма желательным является перевод рецензируемой книги на русский язык.

В. С. Григорьев

Ф. Морз, К. Уно Ингард. «Теоретическая акустика» Philip M. Morse, K. Uno Ingard, «Theoretical Acoustics» Mc Graw — Hill Book Company. New York, St. Louis, San Francisco, Toronto, London, Sydney.

Рецензируемая книга, недавно вышедшая из печати в США, принадлежит перу профессоров физики Массачусетского технологического института Ф. Морза и К. Уно Ингарда. Авторы книги — крупные ученые, широко известные за рубежом и в СССР своими фундаментальными работами. Профессору Ф. Морзу, например, принадлежат монография «Колебания и звук» и книга «Методы теоретической физики», которая написана им совместно с Г. Фешбахом. Эти книги переведены на русский язык и изданы в Советском Союзе. Профессор К. Уно Ингард является автором важных исследований в области распространения и дифракции волн.

Книга представляет собой капитальное сочинение и состоит из четырнадцати глав. Гл. 1 — Введение, гл. 2 — Линейный осциллятор, гл. 3 — Связанные линейные осцилляторы, гл. 4 — Гибкая струна, гл. 5 — Стержни, мембраны и пластины, гл. 6 — Акустическое волновое движение, гл. 7 — Излучение звука, гл. 8 — Рассеяние звука, гл. 9 — Звуковые волны в каналах и помещениях, гл. 10 — Связанные акустические системы, гл. 11 — Акустика движущейся среды, гл. 12 — Акустика плазмы, гл. 13 — Акустооптическое взаимодействие, гл. 14 — Нелинейные колебания и волны.

Из приведенного перечня разделов книги видно, что она охватывает весьма широкий круг вопросов теоретической акустики, одни из которых являются «традиционными», другие — отражают новые направления в этой области науки.

В первых трех главах книги приводятся необходимые начальные сведения из теории линейных колебаний. Обсуждаются свойства механической колебательной системы с одной степенью свободы. Анализируется поведение двух связанных элементарных осцилляторов. Рассматриваются гармонические колебания и нестационарные процессы. Формулируются понятия о свободных и вынужденных колебаниях. Излагаются необходимые математические сведения — представления об интегральном преобразовании Фурье, контурном интегрировании и другие.

Четвертая глава книги посвящена теории малых колебаний натянутой гибкой струны. Записывается уравнение движения струны. Рассматриваются ее свободные и вынужденные колебания, вводится понятие о начальных и краевых условиях. Подробно анализируются колебания струны конечной длины. Обсуждаются особенности и свойства стоячих и бегущих волн в струне. Рассматриваются колебания струны при различных способах ее возбуждения. Наконец, довольно подробно обсуждается влияние неоднородностей струны на характер ее колебаний.

В пятой главе рассматриваются колебания стержней, мембран и пластин. На основе уравнений движения анализируются колебания стержня при различных условиях закрепления его концов. Подробно обсуждаются особенности распространения волн в безграничных мембране и пластине. Рассматриваются свободные и вынужденные колебания ограниченных мембран и пластин.

Общие свойства волнового движения в сплошных средах обсуждаются подробно в шестой главе книги. Рассматриваются особенности распространения плоских волн в однородной среде. Анализируется отражение плоской волны от поверхности, свойства которой характеризуются импедансом. Вводится представление о локально реагирующей поверхности. Значительное внимание уделено обсуждению физических