

БИБЛИОГРАФИЯ

Е. Скучик. Основания акустики, Изд-во «Шпрингер-Верлаг», Вена, Нью-Йорк, 1971 г., стр. 790

E. Skudzyk, THE FOUNDATION OF ACOUSTICS, Basic Mathematics and Basic Acoustics, Springer, Wien, New York, 1971, pp. 790.

Рецензируемая книга принадлежит перу крупного специалиста в области физической и технической акустики, профессора Пенсильванского университета (США) Е. Скучика, широко известного своими оригинальными исследованиями и монографиями за рубежом и в СССР. Объем книги — около 60 печатных листов. Она содержит 28 глав: 1. Уравнения и единицы измерений. 2. Комплексные обозначения и символические методы. 3. Аналитические функции. 4. Анализ Фурье. 5. Наиболее важные сведения из анализа Фурье. 6. Преобразование Лапласа. 7. Интегральные преобразования и ряды Фурье — Бесселя. 8. Корреляционный анализ. 9. Обобщенный гармонический анализ. 10. Коэффициент передачи. Фильтры и нестационарные процессы. 11. Краткие сведения из теории вероятности, статистики и шума. 12. Сигналы и обработка сигналов. 13. Звук. 14. Одномерное волновое уравнение и его решения. 15. Отражение и прохождение плоских волн при перпендикулярном падении. 16. Плоские волны в трех измерениях. 17. Распространение звука в идеальных каналах и трубах. 18. Сферические волны. Источники и мультиполи. 19. Решение волнового уравнения в сферических координатах. 20. Краевые задачи, представляющие практический интерес, в сферических координатах. 21. Волновое уравнение в цилиндрических координатах. 22. Волновое уравнение в сфероидальных координатах. 23. Интеграл Гельмгольца — Гюйгенса. 24. Принцип Гюйгенса и теория дифракции Кирхгофа — Рубиновича. 25. Теория дифракции Зоммерфельда. 26. Излучение звука решетками и мембранами. 27. Функции Грина уравнения Гельмгольца и их приложения. 28. Импеданс излучения.

Из приведенного перечня глав книги можно видеть, что часть книги содержит изложение математических основ, а другая — вообще говоря, более значительная по объему — посвящена непосредственно основам акустики. Выбранный автором порядок изложения материала делает книгу доступной широкому кругу научных работников и инженеров, а не только специалистам-акустикам, физикам или студентам старших курсов физических и физико-математических факультетов университетов.

Рецензируемая книга значительно отличается от монографии «Основы акустики» того же автора, перевод которой был издан в 1958 г. издательством «Иностранная литература», и фактически представляет собой заново написанную монографию.

Если теперь несколько более подробно остановиться на некоторых характерных деталях содержания книги, то следует, например, отметить, что в ее математическом разделе автор значительное внимание уделяет элементам теории аналитических функций и методам их интегрирования. Излагается теория вычетов. Подробно рассматриваются асимптотические методы интегрирования: метод перевала и метод стационарной фазы. Определенное место отводится интегральным преобразованиям Лапласа, Фурье — Бесселя, Ханкеля и их свойствам.

Наряду с основными понятиями и представлениями теории вероятности и математической статистики, например: понятия статистического ансамбля, стационарного случайного процесса, гипотезы эргодичности, характеристической функции и т. п., обстоятельно обсуждаются свойства функций распределения. Автор подробно останавливается на свойствах биномиального распределения, распределений Пуассона и Рэлея, нормального распределения, многомерного нормального распределения и существующей между ними связи.

Приводятся понятия о моментах случайных величин. Обсуждаются свойства функций автокорреляции и взаимной корреляции. Уделяется внимание связи этих функций со спектром мощности случайного процесса и спектром взаимной мощности. Приводятся сведения о принципах построения коррелометров. Обсуждаются особенности идеального коррелометра, двухканального коррелометра, а также коррелометра,

работающего на принципе совпадения знаков. Дается анализ особенностей этих устройств.

Характерной положительной особенностью второго раздела монографии, посвященного изложению основ акустики, является фундаментальное изложение вопросов теории излучения и дифракции звука. Наряду с обстоятельным освещением традиционного материала, относящегося к проблеме рассеяния и излучения звука в случаях, когда краевые задачи могут быть решены методом разделения переменных в сферических, цилиндрических, сфероидальных и других ортогональных координатах, значительное место отводится интегральным представлениям решений волнового уравнения и уравнения Гельмгольца. Автор детально знакомит читателя с формулой Грина и понятием функции источника. Подробно останавливается на физическом содержании формулы Грина. Обсуждается применение этой формулы для решения стационарных и нестационарных задач излучения и дифракции.

Одна из глав книги посвящена детальному рассмотрению принципа Гюйгенса и теории дифракции Кирхгофа. Первоначально автор знакомит читателя с понятием зон Френеля. Затем обсуждается существо принципа Кирхгофа в теории дифракции. Излагается принцип Бабинне. Значительное место отводится рассмотрению дифракционного интеграла Рубиновича. Большое внимание автор уделяет краевым волнам и применениям кирхгофовского приближения в теории дифракции. В качестве иллюстрации приводятся и обсуждаются приближенные решения краевых задач о дифракции плоской звуковой волны, а также сферической волны на краю идеальной полуплоскости. Полученные приближенные решения сравниваются с точными решениями указанных задач. На основании сравнительного анализа указываются границы применимости приближения Кирхгофа в теории дифракции.

Автору в заслугу следует поставить то, что он включил в книгу главу, посвященную теории дифракции Зоммерфельда — одному из сложных, но вместе с тем принципиально важных разделов теории дифракции волн. Хотя область применимости этой теории и ограничена, ее достоинство в том, что это точная теория, на основе которой могут быть получены математически замкнутые решения задач о дифракции волн в клиновидных областях с идеальными и поглощающими границами, на ребре клина, на краю полуплоскости и в некоторых других случаях. В заключение главы, посвященной теории дифракции Зоммерфельда, автор излагает существо лучевого метода Келлера в теории дифракции.

В последних главах книги излагается теория изучения звука колеблющимися мембранами и антенными решетками. Обсуждаются понятия собственных и взаимных импедансов излучения. Конечно, ряд важных разделов теории дифракции волн автором не излагается. Однако вряд ли это следует рассматривать как недостаток, принимая во внимание и так довольно значительный объем изложенного материала.

Книга снабжена необходимыми таблицами. Имеется подробный библиографический указатель, в котором приводятся работы советских авторов.

Резюмируя можно сказать, что монография в целом оставляет впечатление капитального сочинения. Целесообразно издать ее перевод. Книга несомненно окажется полезной для специалистов акустиков, физиков и инженеров, специализирующихся в области акустики, для аспирантов и студентов университетов и высших учебных заведений.

Л. М. Лямшев