

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	12
Введение. Нелинейность как синоним взаимодействия	16
Глава 1. Основы математического описания	
1.1. Точное решение базового уравнения для бегущих волн	18
1.2. Линеаризация для произвольного одномерного движения среды	20
1.3. Гармонический исходный сигнал	22
1.4. Спектры римановых волн	24
1.5. Метод медленно изменяющегося профиля	26
1.6. Общее эволюционное уравнение для одномерных волн	29
1.7. Метод последовательных приближений	30
1.8. Взаимодействие плоских волн, пересекающихся под углом	31
<i>Приложение 1. Вывод «базового» уравнения</i>	<i>34</i>
<i>Приложение 2. Почему акустическое давление мало</i>	<i>35</i>
<i>Приложение 3. Риманово решение уравнений гидродинамики (простая волна)</i>	<i>36</i>
<i>Приложение 4. Уравнение Хохлова–Заболотской и его история</i>	<i>37</i>
<i>Приложение 5. Нелинейное уравнение Вебстера для волн в трубках</i>	<i>38</i>
Литература к главе 1	39
Глава 2. Об акустической нелинейности	
2.1. Граничная нелинейность	40
2.1.1. Граничная геометрическая нелинейность	40
2.1.2. Граничная физическая нелинейность	43
2.1.3. Граничная структурная нелинейность	44
2.2. Объемная нелинейность	46
2.2.1. Объемная физическая и геометрическая нелинейности жидкостей и газов	47
2.2.2. Объемная физическая и геометрическая нелинейности твердых тел ...	49
2.2.3. Объемная структурная нелинейность	50
Литература к главе 2	53
Глава 3. Волны с разрывами	
3.1. Разрывы в простых волнах	54
3.1.1. Сохранение количества движения и правило равенства площадей	54
3.1.2. Эволюция профиля простой волны, содержащей разрывы	56
3.1.3. Потери энергии пилообразной волны, N- и S-волн	58
3.1.4. Разрывы в простых волнах в кубично-нелинейной среде	60
<i>Приложение 1. Примеры расчета сложных профилей</i>	<i>64</i>
<i>Приложение 2. Длина образования разрыва и насыщение: оценки</i>	<i>66</i>
Литература к главе 3	67

Глава 4. Диссипативная среда. Уравнение Бюргерса	
4.1. Линейные волны в диссипативной среде	68
4.2. Нормировка. Число Рейнольдса – Гольдберга	69
4.3. Базовые точные решения	69
4.4. Метод группового анализа и симметрии уравнения Бюргерса	71
4.5. Линеаризующая подстановка и точное общее решение	73
4.5.1. Гармонический сигнал	74
4.5.2. Импульсный сигнал	76
4.5.3. Асимптотическое решение	79
<i>Приложение 1. Об исторических фактах, связанных с уравнением</i>	
Бюргерса	80
<i>Приложение 2. Энергия и количество движения</i>	<i>81</i>
Литература к главе 4	82
 Глава 5. Одномерные волны: сферические, цилиндрические, волны в рупорах и концентраторах, лучевых трубках	
5.1. Разрывы в сферических и цилиндрических волнах	84
5.2. Сферические и цилиндрические волны в диссипативной среде	86
5.3. Волны в узких трубках	88
5.4. Волны в лучевых трубках	90
Литература к главе 5	93
 Глава 6. Акустические пучки в линейном приближении	
6.1. Гауссов пучок с плоским исходным фронтом	94
6.2. Фокусировка гауссова пучка	96
<i>Приложение 1. Решение линеаризованного уравнения ХЗ</i>	<i>98</i>
<i>Приложение 2. Характеристика направленности</i>	<i>101</i>
Литература к главе 6	103
 Глава 7. Нелинейные акустические пучки	
7.1. Параксиальное приближение – профиль вблизи оси пучка	104
7.2. Модифицированное параксиальное приближение для сфокусированного пучка	107
7.3. Одномерная модель уравнения ХЗ	111
7.4. Геометрическая акустика сфокусированных пилообразных волн	114
<i>Приложение 1. Решение, описывающее профиль сфокусированной</i>	
нелинейной волны в пучке	116
<i>Приложение 2. Профиль стационарной волны в фокальной области</i>	<i>117</i>
<i>Приложение 3. Прохождение волны через фокальную область</i>	<i>120</i>
Литература к главе 7	121

Глава 8. Релаксирующая среда. Дисперсия в акустике	
8.1. Кинетика внутренних параметров	123
8.2. О решении нелинейных уравнений для волн с релаксацией	125
8.3. Некоторые конкретные формы ядер в акустических задачах	127
8.4. Осциллирующие ядра в акустике	128
8.5. Геометрическая дисперсия в нелинейной акустике	131
8.6. Нелинейные волны в средах с поглощением, зависящим от частоты ...	133
8.7. Потери энергии, запаздывание, гистерезис	136
8.8. Потери в средах с гистерезисом	139
Литература к главе 8	148
Глава 9. Возбуждение нелинейных волн. Неоднородные уравнения	
9.1. О явлении волнового резонанса	150
9.2. Стационарные простые волны в модели неоднородного уравнения	153
9.3. Возбуждение волн в модели неоднородного уравнения	158
9.4. Возбуждение волн в диссипативной среде	160
<i>Приложение 1. Вывод неоднородного уравнения</i>	<i>163</i>
Литература к главе 9	164
Глава 10. Возбуждение волн тепловыми источниками	
10.1. Возбуждение волн неподвижными тепловыми источниками	165
10.2. Передаточные функции и формы бегущих волн	169
10.3. Нелинейная и дифракционная эволюция термооптических сигналов	174
<i>Приложение 1. Лазерное возбуждение сигналов сложной формы</i>	<i>178</i>
<i>Приложение 2. Тепловая нелинейность при лазерном возбуждении звука</i>	<i>179</i>
Литература к главе 10	181
Глава 11. Возбуждение нелинейных волн и течений	
11.1. Генерация гиперзвука встречными лазерными пучками	182
11.2. Акустическая нелинейность при ВРМБ	184
11.3. Установление нелинейного акустического течения	188
11.4. Обтекание тел транзвуковым потоком сжимаемого газа	191
11.5. Возбуждение сдвиговых колебаний радиационным давлением модулированного ультразвука. Эластография	194
Литература к главе 11	198

Глава 12. Стоячие волны, резонаторы

12.1. Метод расчета характеристик нелинейных резонаторов	201
12.2. Стоячие волны и добротность резонатора с диссипативной средой ...	205
12.3. Частотные отклики квадратично-нелинейного резонатора	211
12.4. Увеличение добротности при внесении в резонатор потерь	215
12.5. Геометрическая нелинейность резонатора, обусловленная конечностью смещения границы	219
12.6. Резонатор, заполненный кубично-нелинейной средой	230
<i>Приложение 1. Резонансная кривая для разрывных колебаний</i>	242
Литература к главе 12	245

Глава 13. Нелинейности с особенностями

13.1. Квадратично-кубичная нелинейность	248
13.2. Квадратично-кубичные простые волны	252
13.3. Квадратично-кубичное уравнение Бюргерса	257
13.4. Релаксационное и ХЗ уравнения с QC-нелинейностью	261
13.5. Системы с модульной нелинейностью	266
Литература к главе 13	278

Глава 14. Самовоздействия волновых пучков

14.1. Пример теплового самовоздействия	281
14.2. Самовоздействие пучков квазигармонических волн за счет нагрева среды и формирования акустического ветра	283
14.3. Тепловое самовоздействие пилообразных волн	285
14.4. Безынерционные самовоздействия	291
14.5. Саморефракция импульсов	295
Литература к главе 14	299

Глава 15. Генерация гармоник в одномерных волнах. Селективно-поглощающая среда

15.1. Гармоники монохроматического сигнала в диссипативной среде	302
15.2. Спектр бигармонического сигнала в диссипативной среде. Вырожденное параметрическое взаимодействие	306
15.3. Гармоники сферических и цилиндрических волн, а также плоских волн в средах с релаксацией	310
15.4. Взаимодействия гармоник в системах с селективным поглощением ..	313
Литература к главе 15	320