

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | vii |
| Пролог | xi |
| ГЛАВА 1. Основные уравнения и стационарные течения | 1 |
| 1.1. Определения и основные уравнения | 1 |
| 1.1.1. Определения | 1 |
| 1.1.2. Уравнения движения идеальной жидкости | 3 |
| 1.1.3. Гидростатика | 8 |
| 1.1.4. Изэнтропическое течение | 10 |
| 1.2. Законы сохранения и потенциальные течения | 14 |
| 1.2.1. Потoki энергии и импульса | 14 |
| 1.2.2. Кинематика | 16 |
| 1.2.3. Теорема Кельвина | 17 |
| 1.2.4. Безвихревые и несжимаемые течения | 19 |
| 1.3. Движение сквозь жидкость | 25 |
| 1.3.1. Потенциальное обтекание тела | 26 |
| 1.3.2. Движущийся шар | 27 |
| 1.3.3. Движущееся тело произвольной формы | 29 |
| 1.3.4. Квазиимпульс и присоединенная масса | 32 |
| 1.4. Вязкость | 38 |
| 1.4.1. Парадокс обратимости | 38 |
| 1.4.2. Вязкие силы | 39 |
| 1.4.3. Уравнение Навье – Стокса | 41 |
| 1.4.4. Закон подобия | 44 |
| 1.5. Течение Стокса и след за телом | 46 |
| 1.5.1. Медленное движение | 47 |
| 1.5.2. Пограничный слой и явление отрыва | 50 |
| 1.5.3. Превращения картины течения | 53 |
| 1.5.4. Сила сопротивления и подъемная сила | 55 |
| ГЛАВА 2. Нестационарные течения | 63 |
| 2.1. Неустойчивости | 63 |
| 2.1.1. Неустойчивость Кельвина – Гельмгольца | 63 |

| | | |
|---------------------------------------|---|------------|
| 2.1.2. | Энергетическая оценка порога устойчивости | 66 |
| 2.1.3. | Закон Ландау | 68 |
| 2.2. | Турбулентность | 70 |
| 2.2.1. | Каскад | 72 |
| 2.2.2. | Турбулентные течения | 77 |
| 2.3. | Акустика | 80 |
| 2.3.1. | Звук | 80 |
| 2.3.2. | Волна Римана | 84 |
| 2.3.3. | Уравнение Бюргера | 87 |
| 2.3.4. | Акустическая турбулентность | 90 |
| 2.3.5. | Число Маха | 92 |
| ГЛАВА 3. | Диспергирующие волны | 101 |
| 3.1. | Линейные волны | 102 |
| 3.1.1. | Поверхностные гравитационные волны | 103 |
| 3.1.2. | Вязкое затухание | 106 |
| 3.1.3. | Капиллярные волны | 108 |
| 3.1.4. | Фазовая и групповая скорости волны | 109 |
| 3.2. | Нелинейные волны | 114 |
| 3.2.1. | Гамильтоновское описание | 114 |
| 3.2.2. | Нормальные формы гамильтонианов | 118 |
| 3.2.3. | Неустойчивости волн | 119 |
| 3.3. | Нелинейное уравнение Шрёдингера | 121 |
| 3.3.1. | Вывод уравнения | 121 |
| 3.3.2. | Модуляционная неустойчивость | 124 |
| 3.3.3. | Солитон, коллапс и турбулентность | 128 |
| 3.4. | Уравнение Кортевега – де Вриза (КдВ) | 134 |
| 3.4.1. | Волны на мелкой воде | 134 |
| 3.4.2. | Уравнение КдВ и солитон | 136 |
| 3.4.3. | Метод обратной задачи рассеяния | 139 |
| ГЛАВА 4. | Решения задач | 145 |
| 4.1. | Глава 1 | 145 |
| 4.2. | Глава 2 | 159 |
| 4.3. | Глава 3 | 169 |
| Эпилог | | 181 |
| Примечания | | 185 |
| Литература | | 191 |
| Предметный указатель | | 193 |