

## Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| Предисловие научного редактора.....   | 5         |
| Введение .....  | 7         |
| Основные условные обозначения.....  | 8         |
| <b>1. ИСКУССТВЕННЫЕ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ЭЛАСТОМЕРОВ КАК АКУСТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ.....</b>   | <b>11</b> |
| 1.1. Место и роль эластомеров в конструкциях вибро- и шумозащиты.....   | 11        |
| 1.2. Особенности статического и динамического расчетов эластомерных конструкций.....  | 13        |
| 1.3. Общие понятия об эластомерах .....   | 14        |
| 1.4. Свойства эластомеров как конструкционных материалов .....  | 15        |
| 1.5. Эластомеры как акустические среды .....  | 19        |
| 1.5.1. Релаксация эластомеров .....   | 20        |
| 1.5.2. Комплексный модуль упругости эластомеров при гармонических колебаниях .....  | 21        |
| 1.5.3. Температурно-частотная аналогия для резин.....   | 23        |
| 1.6. Измерение параметров резин, необходимых для расчета .....  | 25        |
| 1.6.1. Определение физико-механических характеристик резин.....   | 25        |
| 1.6.2. Методы измерения динамического модуля сдвига резин.....  | 28        |
| 1.7. Расчетные модели искусственных эластомерных сред .....   | 30        |
| <b>2. ВОЛНОВОДНЫЕ СВОЙСТВА РЕГУЛЯРНОЙ ДВУХФАЗНОЙ ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ОСНОВЕ ЭЛАСТОМЕРОВ.....</b>   | <b>35</b> |
| 2.1. Модель искусственной среды в виде совокупности сплошных цилиндров из эластомеров.....  | 35        |
| 2.1.1. Вывод уравнения продольных волн в сплошном цилиндре из эластомера .....  | 35        |
| 2.1.2. Определение критических частот высших типов колебаний цилиндров и численное решение дисперсионного уравнения .....                     | 39        |
| 2.1.3. Приближенный расчет дисперсии основной волны в широком диапазоне частот вариационными методами.....                                    | 42        |
| 2.2. Модель искусственной среды в виде совокупности полых цилиндров из эластомера.....  | 46        |
| 2.2.1. Основные соотношения распространения продольных волн в полном цилиндре в обойме .....  | 46        |
| 2.2.2. Определение критических частот колебаний полого цилиндра и численное решение дисперсионного уравнения для эластомерного цилиндра ..... | 48        |
| 2.2.3. Приближенный расчет дисперсии основной волны полого цилиндра.....  | 50        |
| <b>3. ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В АРМИРОВАННЫХ ДВУХФАЗНЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ СРЕДАХ .....</b>   | <b>54</b> |
| 3.1. Основные соотношения в армированных эластомерных средах .....  | 54        |
| 3.2. Матрица проводимости элемента армированной эластомерной среды .....  | 56        |
| 3.3. Результаты численного анализа дисперсионных соотношений для эластомерной среды в виде сплошных цилиндров.....                            | 61        |
| 3.4. Результаты численного анализа дисперсионных соотношений для искусственной среды в виде совокупности полых цилиндров.....                 | 65        |
| 3.5. Акустические свойства полубесконечной эластомерной среды.....  | 68        |
| <b>4. ВОЛНОВОДНЫЕ СВОЙСТВА ТРЕХФАЗНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СРЕД.....</b>   | <b>72</b> |
| 4.1. Вариационные методы приближенного анализа трехфазных   |           |

|  |            |
|--|------------|
| искусственных сред .....   | 72         |
| 4.2. Нормальные волны в регулярных структурах.....   | 76         |
| 4.3. Нормальные волны в упругожидкостном цилиндре с армированием.....  | 81         |
| <b>5. НАЛОЖЕНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА СТАТИЧЕСКИЕ<br/>ДЕФОРМАЦИИ В ДВУХФАЗНЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СРЕДАХ .....</b>                   | <b>86</b>  |
| 5.1. Основы теории наложения деформаций в эластомерных конструкциях .....  | 86         |
| 5.2. Дисперсионные соотношения для статически<br>деформированного сплошного цилиндра .....                                     | 90         |
| 5.3. Зависимость критических частот сплошного и полого<br>цилиндра от предварительной деформации.....                          | 96         |
| 5.4. Волны в деформированных цилиндрах с периодическим армированием .....  | 98         |
| 5.4.1. Сжатие и растяжение волновода из эластомера.....  | 103        |
| 5.4.2. Расчет с использованием эквивалентного<br>напряженно-деформированного состояния (НДС) .....                             | 106        |
| <b>6. ПОЛЕ ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА ВБЛИЗИ<br/>ИСКУССТВЕННОЙ ЭЛАСТОМЕРНОЙ СРЕДЫ .....</b>   | <b>108</b> |
| 6.1. Формальное решение задачи о монополе вблизи границы<br>жидкости с искусственной эластомерной средой .....                 | 108        |
| 6.2. Свойства поверхностной волны на границе слоя<br>искусственного эластомерного материала.....                               | 115        |
| <b>7. ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ УПРУГОДИССИПАТИВНОГО<br/>ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ КОМПЛЕКСНОГО<br/>МОДУЛЯ СДВИГА РЕЗИН .....</b>          | <b>119</b> |
| 7.1. Расчет собственных частот резиновых цилиндров, армированных<br>по торцам изгибномягкими пластинками .....                 | 119        |
| 7.2. Влияние изгибной жесткости армирующих пластин<br>на собственные частоты образцов .....                                    | 126        |
| 7.3. Рекомендации по использованию резонансного метода<br>измерений упругодиссипативных свойств эластомера.....                | 132        |
| <b>8. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ<br/>ВИБРО- И ШУМОЗАЩИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ<br/>ИСКУССТВЕННЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.....</b> | <b>134</b> |
| Заключение.....  | 140        |
| Библиографический список .....   | 141        |