ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .................................................................................................................. 7

Глава 1. Физико-математические основы индукционных эффектов

в среде в присутствии датчика электромагнитного поля ............. 9

1.1. Уравнения для поля и потенциала в однородной и изотропной среде ... 9

1.2. Вектор-потенциал кольца с током в однородной изотропной среде ..... 11

1.3. Вектор-потенциал однослойной плотно намотанной катушки в однородной изотропной среде 14

1.4. Электромагнитное поле кольца и катушки .......................................... 17

1.5. ЭДС индукции в кольце и катушке индуктивности ............................ 23

1.6. Индуктивность датчика конечных размеров ....................................... 27

1.7. Вносимый средой импеданс .................................................................. 30

1.8. Методика расчета на компьютере ЭДС и импеданса индукционного датчика ..... 32

1.9. Исследование вносимого импеданса в зависимости от частоты

поля, параметров среды и геометрии датчика .................................... 39

Глава 2. Теория накладных датчиков ............................................................ 49

2.1. Индукционный датчик над однородным и изотропным полупространством . 49

2.2. Индукционный датчик над торцом полубесконечного цилиндра ..... 58

2.3. Индукционный датчик над слабомагнитным полупространством .... 65

2.4. Индукционный датчик над проводящим полупространством

(область малого параметра 2 1 k   r ) ............................................. 70

2.5. Индукционный датчик над пластиной ................................................. 73

2.6. Расчет частотных диапазонов, разграничивающих влияние

электродинамических параметров сред ............................................... 78

2.7. Приближенная теория расчета вносимых сигналов ............................ 87

2.8. Подавление влияния зазора фокусировкой поля............................... 101

2.9. Оценка влияния конечных размеров образцов .................................. 108

2.10. Индукционные датчики для измерения магнитной восприимчивости сред... 116

2.11. Индукционные датчики для измерения проводимости сред .......... 118

Глава 3. Теория проходных датчиков ........................................................... 120

3.1. Индукционный датчик с бесконечно длинным электрически

однородным цилиндрическим сердечником ..................................... 120

3.2. Индукционный датчик со слабомагнитным сердечником конечных размеров ..... 125

3.3. Индукционный датчик с проводящим цилиндрическим сердечником-образцом конечных размеров (область малого параметра k r ) ..................................................... 126

3.4. Оценка влияния электродинамических параметров на импеданс индукционного датчика в различных частотных диапазонах ........................................................................ 128

3.5. Приближенная теория расчета сигналов, вносимых в проходной датчик .......... 132

3.6. Влияние конечных размеров цилиндрических образцов ................. 140

3.7. Исследование влияния зазора ............................................................. 142

3.8. Проходные датчики для измерения электромагнитных параметров сред .... 143

Глава 4. Индукционные датчики несиловых электромагнитных полей .... 144

4.1. О природе несиловых электромагнитных полей ............................... 144

4.2. Несиловые электромагнитные поля в конденсаторах ...................... 152

4.3. Несиловое магнитное поле в эксперименте Ааронова–Бома ........... 154

4.4. Несиловое магнитное поле в токамаках ............................................ 157

Глава 5. Измерение магнитной восприимчивости индукционными датчиками в естественном залегании магнетитовых руд в образцах ........................................................................................ 160

5.1. Использование магнитной восприимчивости при решении геологических задач ....... 160

5.2. Приборы для измерения магнитной восприимчивости .................... 162

5.3. Методика полевых и лабораторных измерений магнитной восприимчивости с помощью каппаметра .............................................. 166

Заключение .......................................................................................................... 170

Библиографический список ............................................................................... 171