Оглавление

1. ВВЕДЕНИЕ ... 3

1.1. Объект исследования и его свойства ... 3

1.2. Классификация факторов и параметров, влияющих на ход технологического процесса ... 6

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ ... 11

2.1. Модели, их классификация ... 11

2.2. Построение моделей ... 12

2.3. Физическая и математическая модели машины ... 13

2.4. Решение и анализ математической модели динамической системы ... 15

3. ПОДОБИЕ СИСТЕМ ... 22

3.1. Некоторые определения и пояснения ... 22

3.2. Типы моделирующих систем ... 26

3.3. Теоремы подобия ... 27

3.4. Критерии подобия. Перерасчет результатов модельных испытаний на натуру ... 30

3.5. π-теорема и ее следствия ... 31

3.6. Определение критериев подобия с использованием теории размерностей ... 32

3.7. Определение критериев подобия из уравнений процесса 36

4. ОЦЕНКА НЕИЗВЕСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ... 39

4.1. Основные понятия и определения ... 39

4.2. Основные выборочные характеристики ... 41

4.2.1. Построение таблиц распределений ... 41

4.2.2. Связь между функцией распределения и гистограммой 45

4.3. Метод моментов ... 47

4.4. Точечные оценки параметров ... 53

4.5. Интервальные оценки параметров ... 55

4.6. Точные доверительные интервалы для параметров нормального закона ... 56

4.7. Обработка результатов измерений (две основные задачи теория ошибок) ... 57

5. ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ ... 59

5.1. Понятия критерия и правило проверки гипотез ... 59

5.2. Правило наилучшего выбора критической области 61
5.3. Проверка стандартных гипотез 63
6. МОДЕЛИ I ТИПА 66
6.1. Определение пассивного и активного эксперимента 66
6.2. Метод наименьших квадратов 69
6.3. Методы регрессивного и корреляционного анализа 70
6.4. Линейная регрессия от одного параметра 71
6.5. Параболическая регрессия 76
6.6. Трансцендентная регрессия 78
6.7. Использование трансцендентной регрессии для моделирования проходного изолятора и определения оптимального числа секций в нем 79
7. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ 90
7.1. Оценка тесноты нелинейной связи 90
7.2. Метод множественной корреляции 90
7.3. Получение уравнений множественной регрессии методом Брандона 93
8. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ 96
8.1. Информационная матрица 100
9. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА 103
9.1. Сопоставление возможностей пассивного и активного экспериментов 103
9.2. Однофакторный и многофакторный эксперимент, преимущества последнего 105
9.3. Критерии оптимальности планов 109
9.4. Линейные модели 1-го порядка. Полный факторный эксперимент типа 2^m 112
9.5. Линейные модели 2-го порядка 119
9.6. Дробный факторный эксперимент 130
10. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ПОИСКЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ 134
10.1. Методы оптимизации 134
10.2. Последовательное планирование эксперимента 144
11. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ 147
12. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ 152
12.1. Практическая работа № 1 152
12.2. Практическая работа № 2 154
12.3. Практическая работа № 3 155

12.4. Практическая работа № 4 156
12.5. Практическая работа № 5 158
12.6. Практическая работа № 6 160
13. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ 163
13.1. Лабораторная работа 1. Исследование процесса пропитки обмоточных изделий 163
13.2. Лабораторная работа 2. Исследование процесса пропитки обмоточных изделий в матричной форме 168
Приложения 169
Литература 170