

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Список сокращений	9

Вводная часть

Взрывные генераторы в технике мощных импульсов электрического тока

1. Накопители электрической энергии	17
1.1. Емкостные накопители	17
1.2. Молекулярные накопители энергии	19
1.3. Индуктивные накопители	20
1.4. Сверхпроводящие индуктивные накопители	21
2. Импульсные МГД-генераторы	23
2.1. Взрывомагнитные генераторы	23
2.2. Взрывные плазменные МГД-генераторы	23
2.3. Жидкометаллические МГД-генераторы	24
2.4. МГД-генераторы кратковременного действия	24
3. Электромашинные преобразователи	26
3.1. Синхронные электрогенераторы в режиме ударного и динамического торможения	26
3.2. Униполярные ударные генераторы	26
3.3. Компрессионные генераторы	26
4. Химические источники тока	27
4.1. Электрохимические аккумуляторы	27
4.2. Импульсные электроаккумуляторы	29
4.3. Гальванические и топливные элементы	30
5. Энергоемкие импульсные системы	30
6. Структура мощных энергетических комплексов	31
7. Выбор вариантов систем электропитания	34
8. Прогноз развития мощных импульсных источников энергии	39
9. Взрывные генераторы в импульсной энергетике	41

Часть 1

Взрывные плазменные МГД-генераторы

Глава 1

Экспериментальные конструкции взрывных МГД-генераторов	56
1.1. Основные проблемы создания МГДВГ	56

1.2. Экспериментальные взрывные МГД-генераторы, разработанные в России	59
1.2.1. Линейные генераторы	60
1.2.2. Генераторы с цилиндрическим взрывным течением	79
1.3. Генерация серий импульсов	94
1.4. Ударная прочность МГД-каналов	98

Глава 2

Ударно-волновые взрывные течения	105
2.1. Взрывные методы генерации сильных ударных волн	105
2.1.1. Взрывные ударные трубы	108
2.1.2. Кумулятивные взрывные ударные трубы	116
2.1.3. Ускорение взрывных ударных волн с газах с уменьшающейся плотностью	125
2.1.4. Взрывной генератор прямоугольных импульсов	128
2.1.5. Крупномасштабные взрывные устройства	130
2.2. Электропроводность плотной плазмы в линейных взрывных течениях	132
2.3. Развитие неустойчивости Рэля–Тейлора в цилиндрических взрывах	137
2.4. Плотность газов в головной зоне цилиндрического взрыва	149
2.5. Электропроводность плазмы в цилиндрических взрывных течениях	155

Глава 3

Магнитогидродинамические процессы в каналах МГДВГ	165
3.1. Расчетная модель взрывного МГД-преобразователя энергии	165
3.2. Энергообменные процессы	174

Глава 4

Энергетика взрывных МГД-генераторов	198
4.1. Предельные энергетические параметры линейных генераторов ...	199
4.2. Нелинейные эффекты и энергетика цилиндрических генераторов	204
4.3. Согласование с нагрузками, обострение импульсов	210
4.3.1. Экспериментальные исследования эффективности работы взрывного МГД-генератора на индуктивную нагрузку	220
4.3.2. Согласование МГДВ-генератора с нелинейной импульсной нагрузкой активно-индуктивного типа	224
4.3.3. Исследование предельных возможностей ножевого кондукционного токосъема	226
4.4. Проектные разработки МГДВ-генераторов	230

Часть 2

Взрывомагнитные генераторы

Глава 5

Генерация мощных электрических импульсов с использованием ВМГ	242
5.1. Электрическая схема ВМГ	242

5.2. Методы получения импульсов высокого напряжения с помощью ВМГ	243
Глава 6	
Взрывомагнитные генераторы с перехватом магнитного потока	246
6.1. Электротехнические модели ВМГ с перехватом потока	246
6.1.1. Цепь без потерь	248
6.1.2. Влияние емкости в цепи запитки на параметры импульсов	249
6.1.3. Модель ВМГ с осевым иницированием	251
6.1.4. Модели ВМГ со скользящим контактом	252
6.2. Двухмерное моделирование процессов в ВМГ	255
6.3. Оптимизация параметров ВМГ	260
6.4. Конструкции ВМГ с перехватом потока	264
6.4.1. ВМГ с осевым иницированием	266
6.4.2. Цилиндрические ВМГ	267
6.4.3. Конические ВМГ	268
6.5. Работа ВМГ с перехватом потока на индуктивную нагрузку	269
6.6. Двухкаскадные системы ВМГ с перехватом потока	273
Глава 7	
Генерация импульсов высокого напряжения в высокоимпедансных нагрузках	280
7.1. Взрывомагнитные генераторы для имитации параметров молнии	280
7.1.1. Молния как источник грозовых перенапряжений	280
7.1.2. Системы молниезащиты энергообъектов	282
7.1.3. Испытательные генераторы импульсных напряжений	284
7.1.4. Мобильный имитатор тока молнии на основе ВМГ	285
7.1.5. Натурные испытания с моделированием импульса тока.....	302
7.1.6. Перспективные компоновки мобильных испытательных комплексов для определения грозоупорности объектов	310
7.2. Генерация импульсов высокого напряжения на вакуумном СВЧ-триоде.....	317
7.2.1. Экспериментальное оборудование и диагностика	319
7.2.2. Согласование ВМГ и виркатора в бестрансформаторной схеме	322
7.3. Генерация импульсов высокого напряжения и мощного СВЧ-излучения в схеме с формирующей линией	341
7.3.1. Конструкция генератора наносекундных импульсов	343
7.3.2. Ударная зарядка быстрой формирующей линии	350
7.3.3. Работа на диодную нагрузку	351
7.4. Генерация импульсов высокого напряжения и мощного СВЧ-излучения при работе ВМГ на триод с виртуальным катодом в трансформаторной схеме	353
7.4.1. Анализ исследований и разработок	353
7.4.2. Экспериментальные результаты	359
Заключение	366
Литература	367