ОГЛАВЛЕНИЕ  
  
Введение    7  
ГЛАВА 1. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И УНИВЕРСАЛЬНЫЕ  
                  КАСКАДНЫЕ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ  
                  ПОНЯТИЯ    11  
   1.1. Уравнения классической электродинамики    11  
   1.2. Теорема и вектор Пойнтинга в синусоидальном  
           электромагнитном поле    19  
ГЛАВА 2. ПРИНЦИПЫ СИНТЕЗА НЕЛИНЕЙНЫХ  
                  ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КАСКАДНЫХ СХЕМ  
                  ЗАМЕЩЕНИЯ ТОКОНЕСУЩИХ ПРОВОДНИКОВ  
                  В УСТРОЙСТВАХ ЭЛЕКТРОНАГРЕВА    23  
   2.1. Электромагнитные поля в кусочно-однородных средах    24  
   2.2. Типовое нелинейное E–H-звено и каскадная схема  
          замещения проводника прямоугольного сечения  
          в устройствах электроконтактного нагрева    27  
      2.2.1. Постановка задачи и алгоритм ее решения    27  
      2.2.2. Реализация алгоритма решения    29  
      2.2.3. Сравнительный анализ численного  
                и аналитического расчетов поля    37  
   2.3. Типовое нелинейное E–H-звено и каскадная схема  
          замещения проводника прямоугольного сечения  
          в устройствах индукционного нагрева    42  
      2.3.1. Постановка задачи    42  
     2.3.2. Реализация алгоритма решения    43  
     2.3.3. Сравнительный анализ численного  
               и аналитического расчетов поля    48  
   2.4. Типовые нелинейные E–H-звенья и каскадная  
          схема замещения проводника круглого сечения  
          в устройствах электроконтактного нагрева    52  
      2.4.1. Постановка задачи и алгоритм ее решения    52  
      2.4.2. Решение уравнения Гельмгольца и параметры  
                схемы замещения на базе функций Бесселя    56  
      2.4.3. Решение уравнения Гельмгольца и параметры  
                схемы замещения на базе функций Ганкеля    60  
      2.4.4. Параметры схемы замещения проводника  
                круглого сечения на базе плоской развертки  
                в декартовой системе координат    62  
      2.4.5. Каскадная схема замещения проводника круглого  
                сечения и система уравнений Кирхгофа    64  
      2.4.6. Сравнительный анализ численного  
                и аналитического расчетов поля    67  
   2.5. Типовое нелинейное E–H-звено и каскадная  
          схема замещения проводника круглого сечения  
          в устройствах индукционного нагрева    71  
      2.4.1. Постановка задачи    71  
      2.5.2. Реализация алгоритма решения    72  
      2.5.3. Сравнительный анализ численного  
                и аналитического расчетов поля    78  
   2.6. Исследование коэффициентов поверхностного  
          эффекта при электроконтактном нагреве  
          проводников круглого сечения    82  
ГЛАВА 3. КАСКАДНЫЕ СХЕМЫ ЗАМЕЩЕНИЯ УСТАНОВОК  
                  ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА  
                  С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ    87  
   3.1. Типовое активное E–H-звено на базе плоской  
          развертки в декартовой системе координат    89  
      3.1.1. Постановка задачи    89  
      3.1.2. Типовое E–H-звено при усреднении магнитных  
                свойств дискретно-однородной полосы    93  
      3.1.3. Параметры E–H-звена на базе  
                кусочно-непрерывной собственной функции    97  
   3.2. Расчет электромагнитного поля системы  
          постоянные магниты–немагнитная садка  
          на базе плоской развертки    107  
      3.2.1. Каскадная схема    107  
      3.2.2. Численный расчет системы постоянные  
                магниты–немагнитная садка    110  
      3.2.3. Сравнительный анализ аналитического  
                и численного расчетов системы постоянные  
                магниты–немагнитная садка    113  
   3.3. Каскадная A–H-схема замещения системы  
          постоянные магниты–садка на базе  
          плоской развертки    116  
      3.3.1. Постановка задачи    116  
      3.3.2. Типовое активное A–H-звено при усреднении  
                магнитных свойств дискретно-однородной  
                полосы    117  
      3.3.3. Параметры активного A–H-звена на базе  
                кусочно-непрерывной собственной функции    120  
      3.3.4. Каскадная схема    123  
   3.4. Цилиндрическая слоистая модель и каскадная  
          A–H-схема замещения системы постоянные  
          магниты–садка    127  
      3.4.1. Постановка задачи    127  
      3.4.2. Параметры активного A–H-звена на базе  
                кусочно-непрерывной собственной функции    130  
      3.4.3. Параметры активного A–H-звена  
                при усреднении магнитных свойств  
                дискретно-однородной подобласти  
                паз–клиновидный магнит    136  
     3.4.4. Параметры A–H-схемы замещения  
               немагнитной садки    138  
      3.4.5. Каскадная схема    141  
      3.4.6. Сравнительный анализ аналитического  
                и численного расчета системы постоянные  
                магниты–немагнитная садка  
                в цилиндрической системе координат    143  
ГЛАВА 4. ПРИНЦИПЫ СИНТЕЗА КАСКАДНЫХ СХЕМ  
                  ЗАМЕЩЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУРНОГО  
                  ПОЛЯ В ПРОВОДНИКАХ  С ВНУТРЕННИМ  
                  ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕМ    147  
   4.1. Стационарное температурное поле в неограниченной  
          пластине с внутренним тепловыделением    148  
      4.1.1. Постановка задачи и алгоритм ее решения    148  
      4.1.2. Реализация алгоритма решения    150  
      4.1.3. Сравнительный анализ численного  
                и аналитического расчетов поля    157  
   4.2. Нестационарное температурное поле  
          в неограниченной пластине с внутренним  
          тепловыделением    159  
      4.2.1. Постановка задачи и ее решение    159  
      4.2.2. Расчет нестационарного температурного поля  
                неограниченной пластины при граничных условиях  
                третьего рода    163  
   4.3. Температурное поле в стержне круглого сечения  
          с внутренним тепловыделением    171  
      4.3.1. Постановка задачи и ее решение    171  
      4.3.2. Сравнительный анализ численного  
                и аналитического расчетов поля    181  
   4.4. Решение связанной электромагнитно-тепловой задачи  
          для ферромагнитного проводника круглого сечения    186  
Заключение    191  
Библиографический список    193