

Программа стандартного учебного курса по работе в программе «ELCUT Профессиональный» с расширенной практической частью на тему «Электролитические конденсаторы»

1. Введение. Решение задачи в ELCUT.

- 1.1. Основные функциональные характеристики (типы решаемых задач,)
- 1.2. Основы метода конечных элементов. Особенности и ограничения ELCUT
- 1.3. Типы версий ELCUT
- 1.4. Системные требования и поддерживаемые платформы

2. Основные операции (на примере плоский конденсатор).

- 2.1. Этапы решение задачи в ELCUT.
- 2.2. Структура задачи (файлы, составляющие задачу)
- 2.3. Создание задачи.
- 2.4. Создание геометрической модели.
- 2.5. Определение физических свойств
- 2.6. Анализ результатов

3. Обзор типов задач (+ практическая часть). Результаты каждого пункта (вычисленные величины и картина поля) копируются в отчёт (Word документ).

Задачи электростатики:

- Разбор примера плоский конденсатор
- Цилиндрический конденсатор, расчет ёмкости через энергию, через заряд. Мастер ёмкости. Настройка картины поля.
- Добавить второй слой диэлектрика и узнать новую емкость. Внешнее поле конденсатора. Ручная настройка сетки конечных элементов.
- Передача (копирование) файлов задачи в отдельную папку.
- Электролитический конденсатор. Обсуждение, какие части включать в модель (диэлектрики). Электролит- проводник или диэлектрик? (проводник).
- Добавление перфорации в диэлектрик (pitting). Вычисление заряда, площади поверхности. Расчет погонной ёмкость (на 1 см²).
- Разработать систему перфорации такую, чтобы погонная ёмкость была не ниже проектной величины.
- Переход к 3D задаче для точного моделирования формы перфорации. Трёхмерная картина поля и вычисление ёмкости.

Задачи растекания тока:

- Расчет плотности тока по известной емкости (задача электростатики) и величине пульсирующего напряжения.
- Электролитический конденсатор. Обсуждение, какие части включать в модель (проводники). Электролит- проводник или диэлектрик? (проводник). Копирование и правка геометрической модели из задачи электростатики. Определение локальных плотностей токов, тепловыделение, падение напряжения в электролите.
- Расчет электрического сопротивления электролита.

Тепловые и механические задачи:

- Построение тепловой модели. Расчет температуры (мощность тепловыделения взять из задачи растекания тока).
- Разработать радиатор, чтобы уложится в нормативы по размерам и температуре.
- Внутреннее давление в корпусе конденсатора от теплового расширения электролита. Определение механических деформаций стенки. Рассмотрение механической задачи (способы закрепления – виды граничных условий).
- Режим повышенного тепловыделения. Определение предельного времени работы, нестационарная тепловая задача

Магнитные задачи:

- Магнитное поле конденсатора. Развернутые и свернутые пластины. Расчет индуктивности цилиндрического конденсатора.
- Цепная задача – схема замещения конденсатора C-L-R (все данные брать из предыдущих задач). Импеданс (магнитное поле синусоидальных токов). Частотная зависимость импеданса (средство автоматизации последовательных расчетов LabelMover)
- LC фильтр (нестационарная магнитная задача)

Дополнительные электрические задачи:

- Зависимость электропроводности и диэлектрической проницаемости электролита от напряженности электрического поля (нестационарное электрическое поле). Пробой диэлектрика.
- Потери в диэлектрике (электрическое поле переменных токов)

4. Установка и настройка. Структура и компоненты установленной программы.

5. Дополнительные ресурсы. Руководство пользователя и файлы помощи ELCUT. Обзор сайта ELCUT. Учебный класс.