



Моделирование конденсаторов в ELCUT

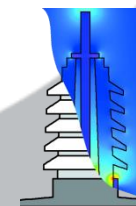
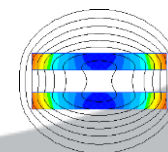
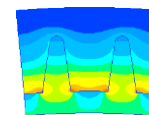
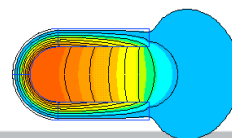
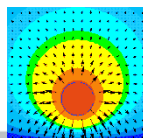
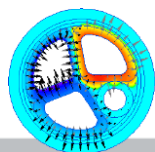
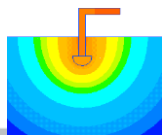
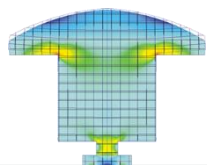


Александр Любимцев,
Инженер группы поддержки пользователей



Программный комплекс ELCUT

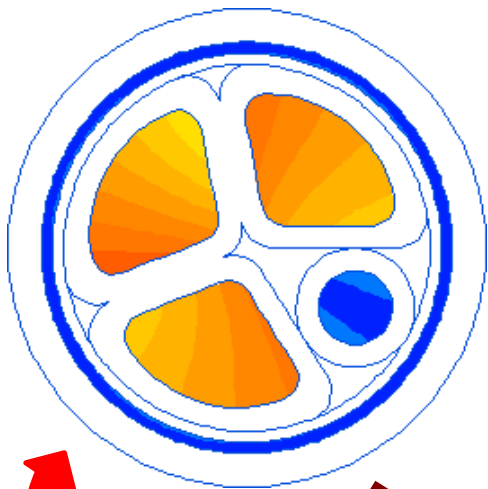
Набор для магнитных расчётов	
Магнитные задачи	Магнитостатика
	Магнитное поле переменных синусоидальных токов
	Нестационарное магнитное поле
Набор для электрических расчётов	
Электрические задачи	Электростатика и электрическое поле постоянных токов
	Электрическое поле переменных синусоидальных токов
	Нестационарное электрическое поле
Набор для тепловых и механических расчётов	
Тепловые и механические задачи	Стационарная теплопередача
	Нестационарная теплопередача
	Анализ упругих деформаций





Мультифизика

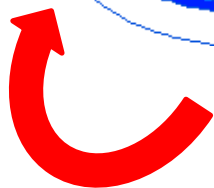
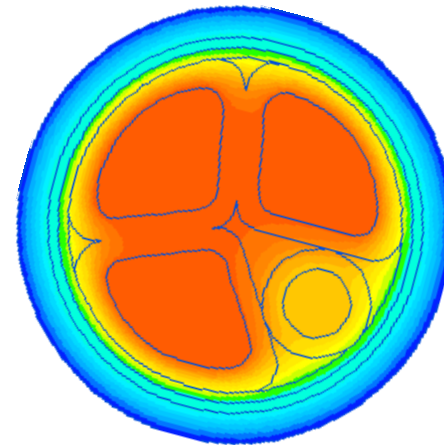
Электромагнитные
поля



Джоулево
тепло

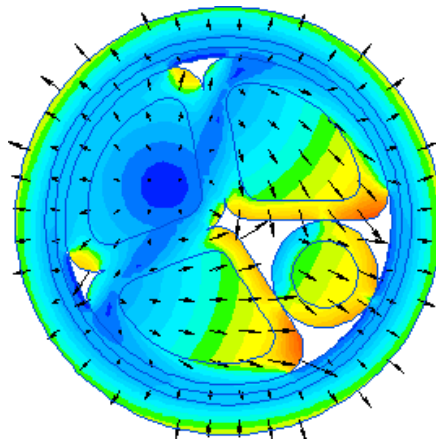


Температурные
поля



Импорт
магнитного
состояния

Силы

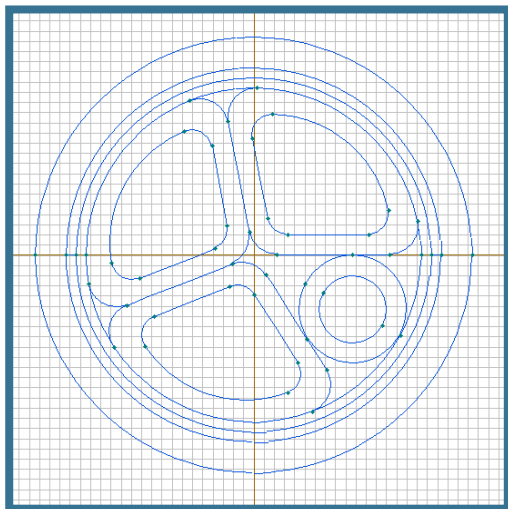


Напряжения и
деформации

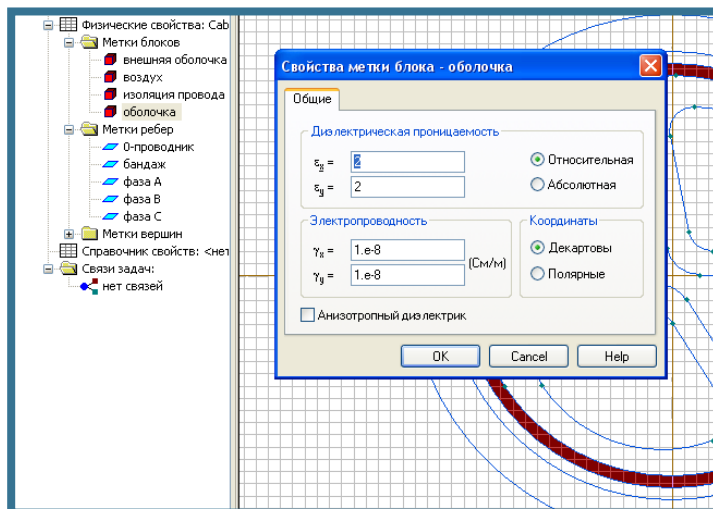
Термические
напряжения



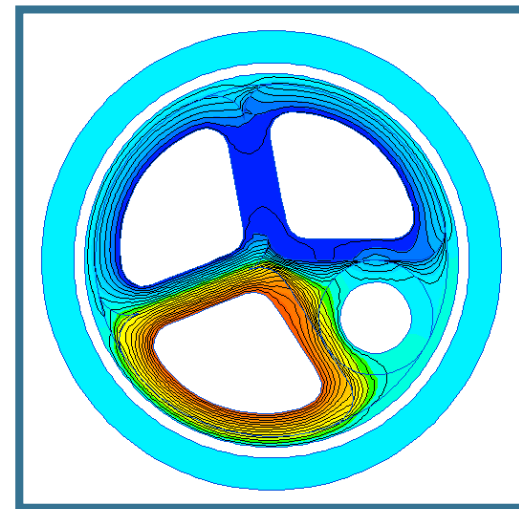
Этапы решения задачи



Модель



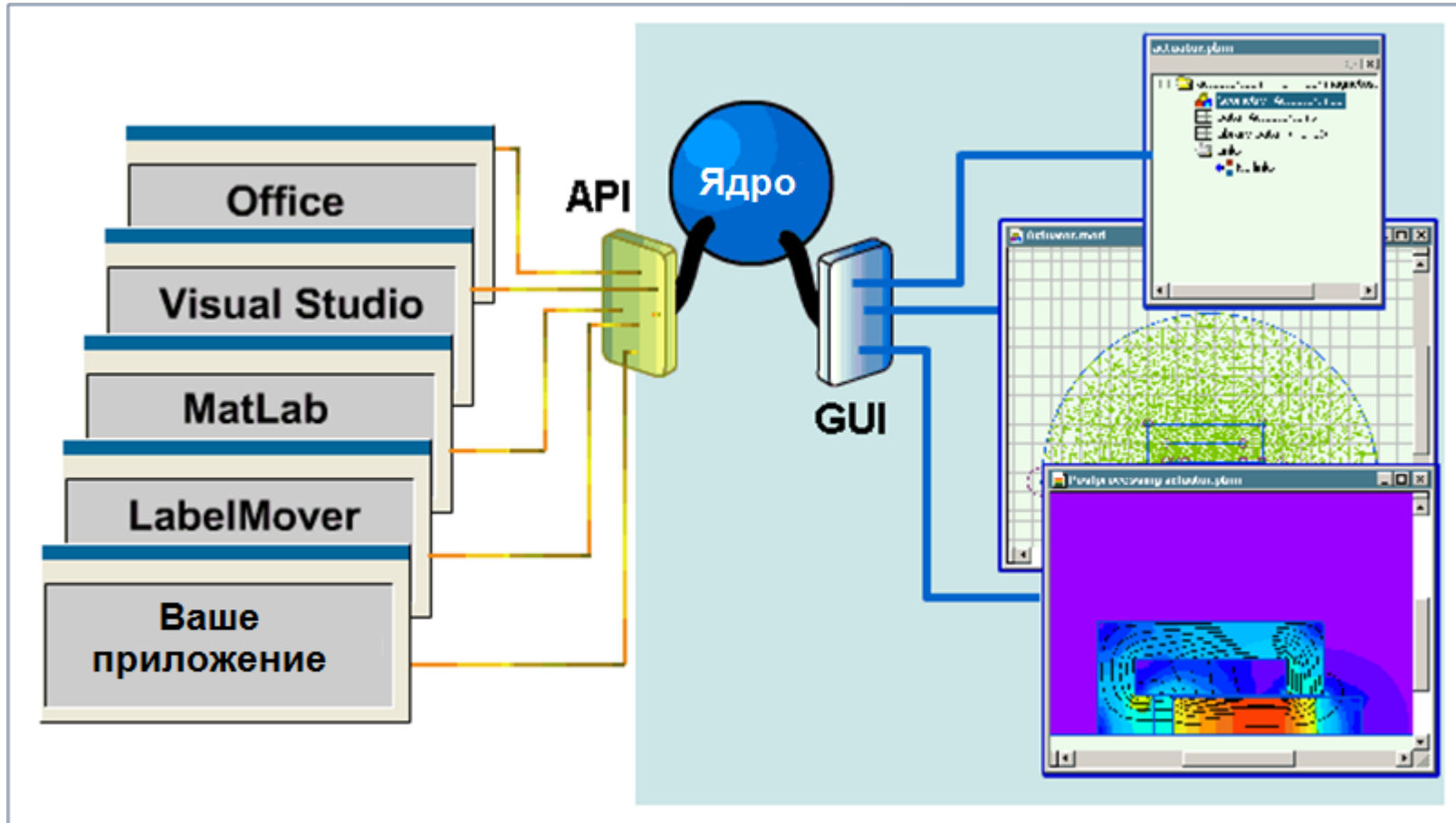
Материалы



Результат



Открытый объектный интерфейс



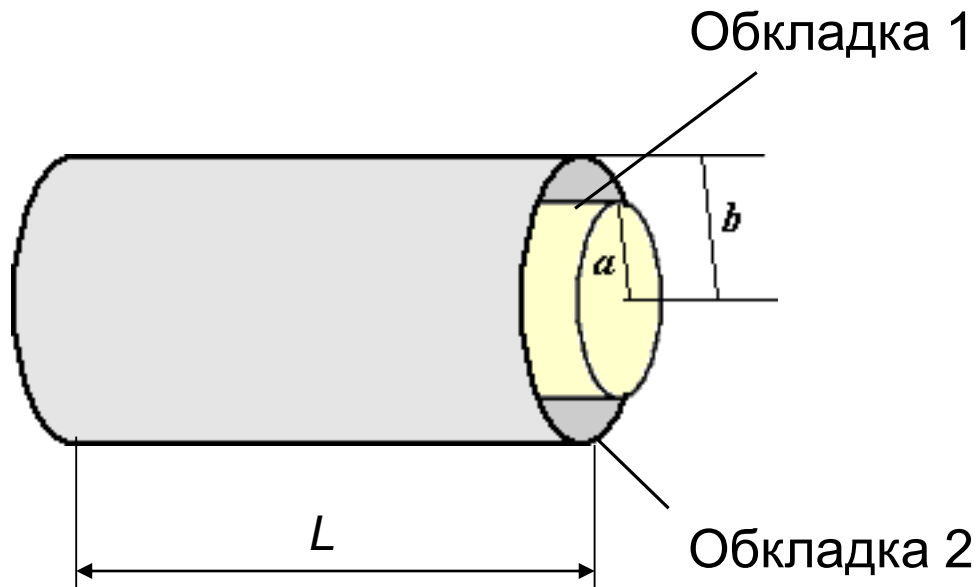


Моделирование конденсаторов в ELCUT

1. Ёмкость цилиндрического конденсатора.
2. Электролитический конденсатор. Ёмкость, токи в диэлектрике, потери, нагрев, механические деформации
3. Индуктивность плоского конденсатора.
4. Автоматизация расчетов. Ёмкостной датчик
5. Конденсатор переменной ёмкости.
6. Перфорированная анодная пластина



Ёмкость цилиндрического конденсатора



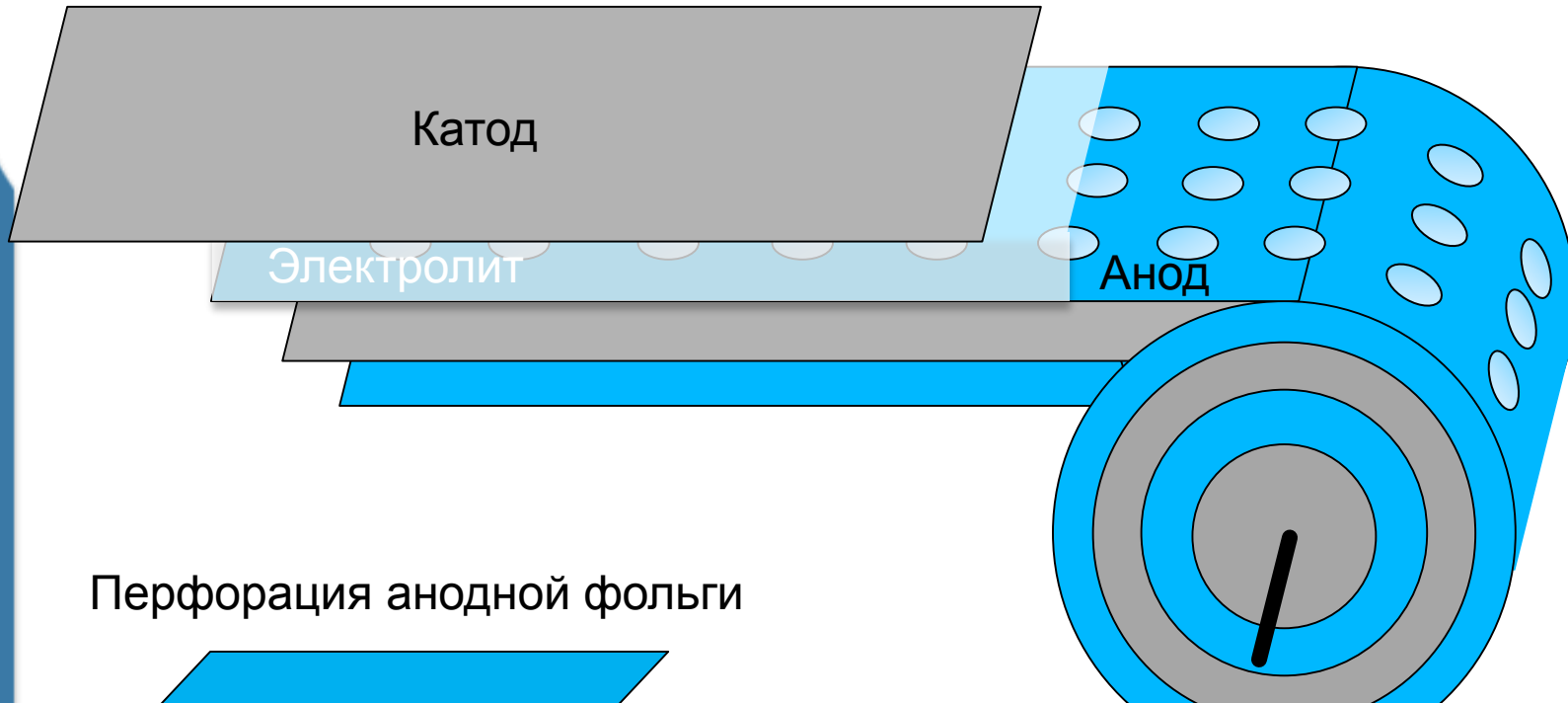
Исходные данные:

$a = 50 \text{ мм}$
 $b = 100 \text{ мм}$
 $L = 1 \text{ м}$

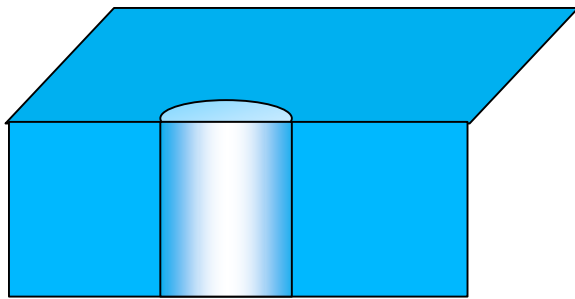
$$C = 2\pi\epsilon\epsilon_0 * L / \ln(a/b) = 80,26 \text{ пкФ}$$



Электролитический конденсатор.



Перфорация анодной фольги



Исходные данные:

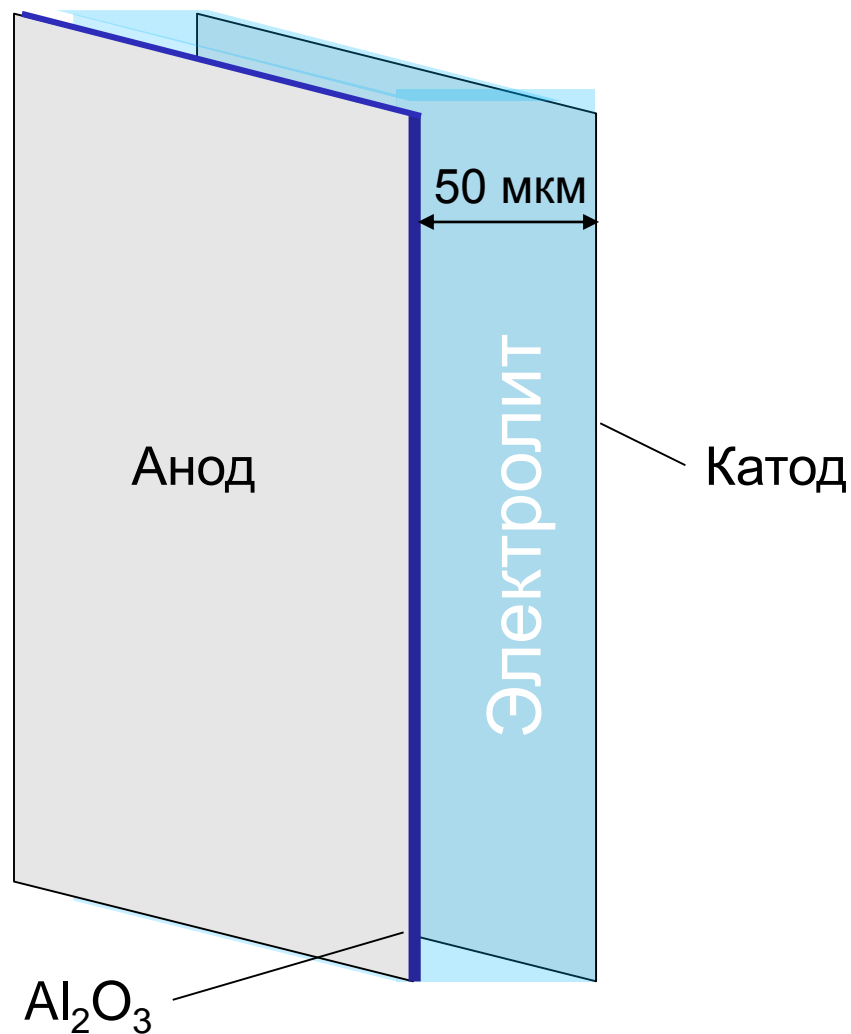
Толщина оксидной пленки 1 мкм.

Толщина фольги 100 мкм

Толщина электролита 50 мкм



Электролитический конденсатор. Ёмкость.



Исходные данные:

Толщина оксидной пленки 1 мкм.

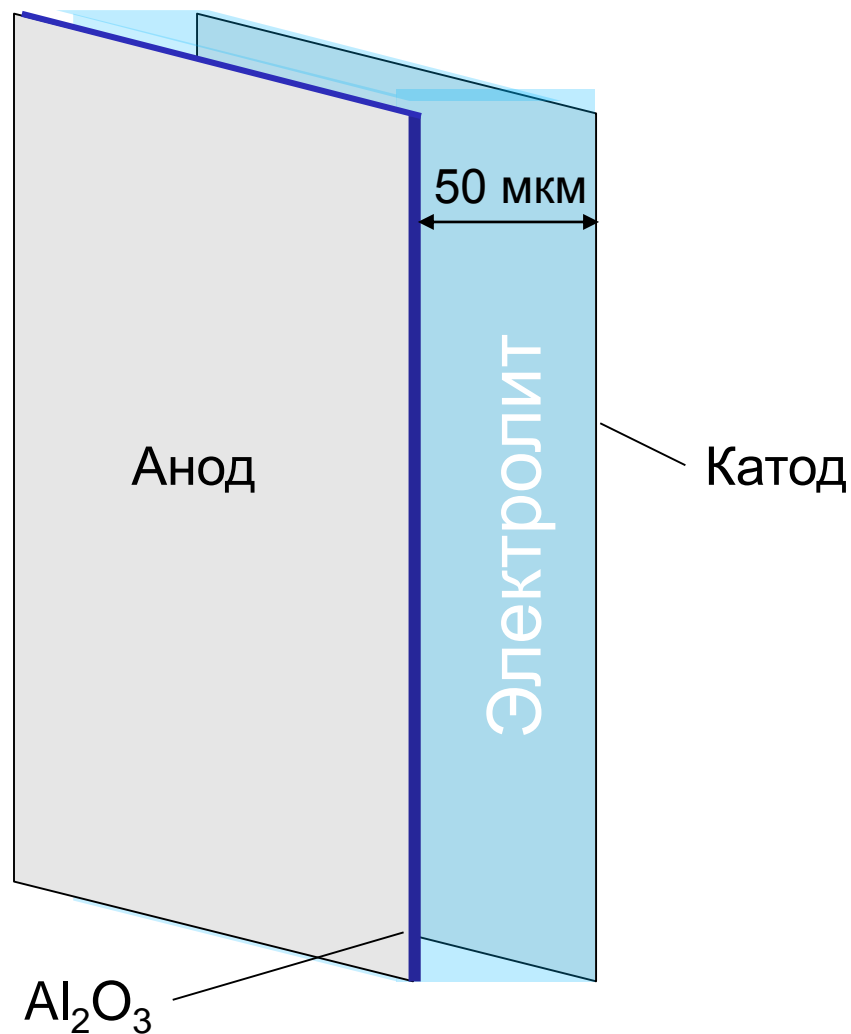
Диэлектрическая проницаемость оксидной пленки $\varepsilon = 10$.

Ёмкость

$$C = q / U \text{ [Ф/м}^2\text{]}$$



Электролитический конденсатор. Токи.



Исходные данные:

Электропроводность
электролита
 $\gamma = 1 \text{ См/м}$

Напряжение $U = 40 \text{ В}$

Частота $f = 20 \text{ кГц}$

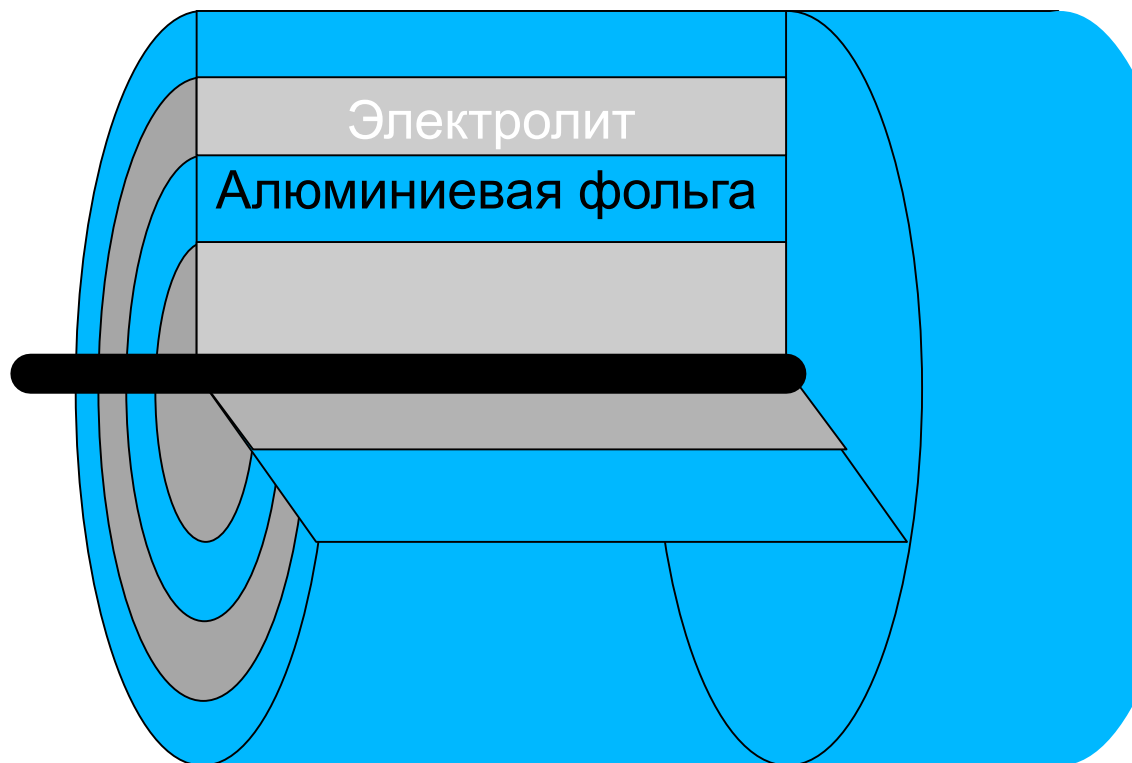
Ёмкость $C = 88,5 \text{ мкФ/м}^2$

Ёмкостной ток

$$I = U * j\omega C \text{ [A/м}^2\text{]}$$



Электролитический конденсатор. Нагрев.



Исходные данные:

Теплопроводность алюминия $\lambda = 200 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$

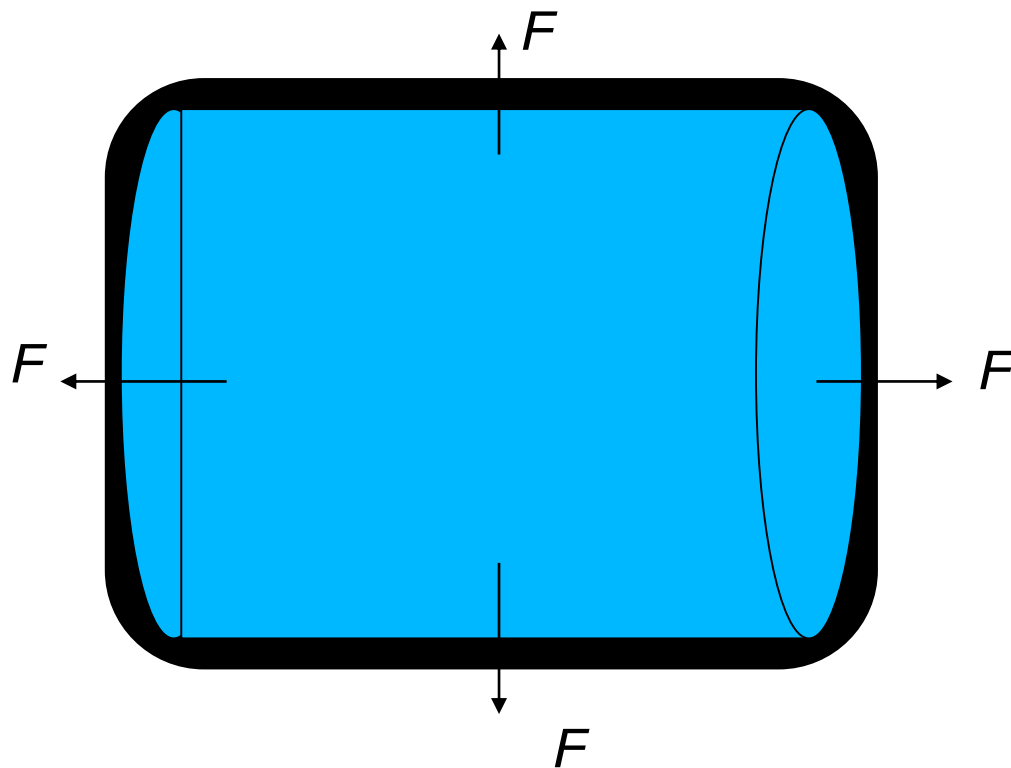
Теплопроводность электролита $\lambda = 5 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$

Потери $Q = 20000 \text{ Вт/м}^3$

Коэффициент конвекции с поверхности
 $\alpha = 12 \text{ Вт / К}^{\circ}\text{м}^2$



Электролитический конденсатор. Усилия.

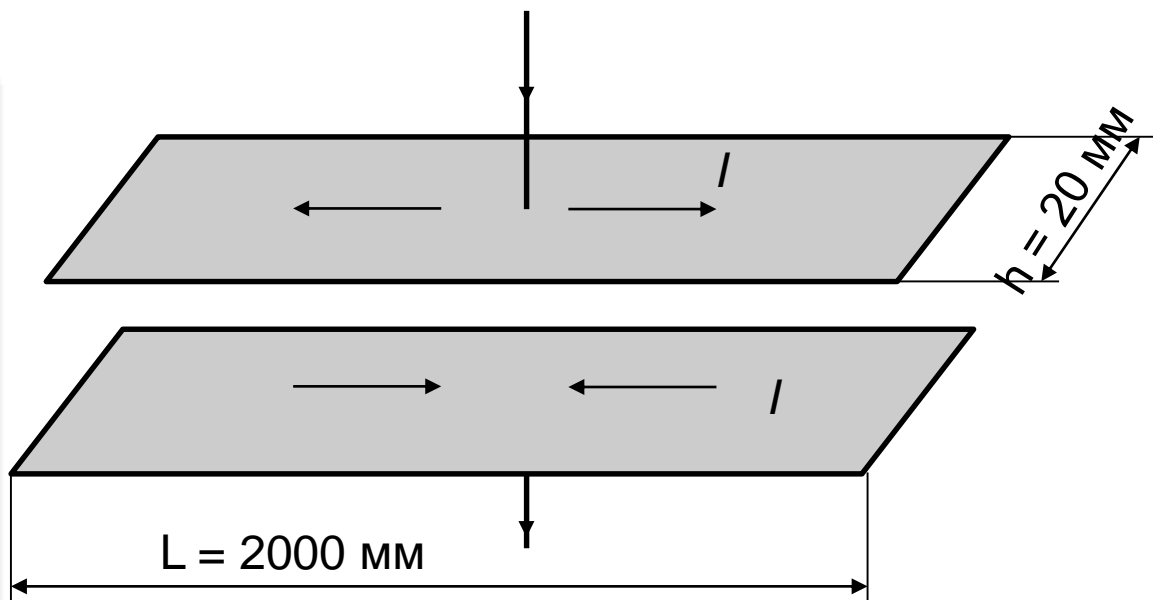


Исходные данные:

Модуль Юнга алюминия
 $E = 70$ ГПа.



Индуктивность плоского конденсатора



Исходные данные:

Расстояние между
пластинами
 $d = 0.1 \text{ мм}$

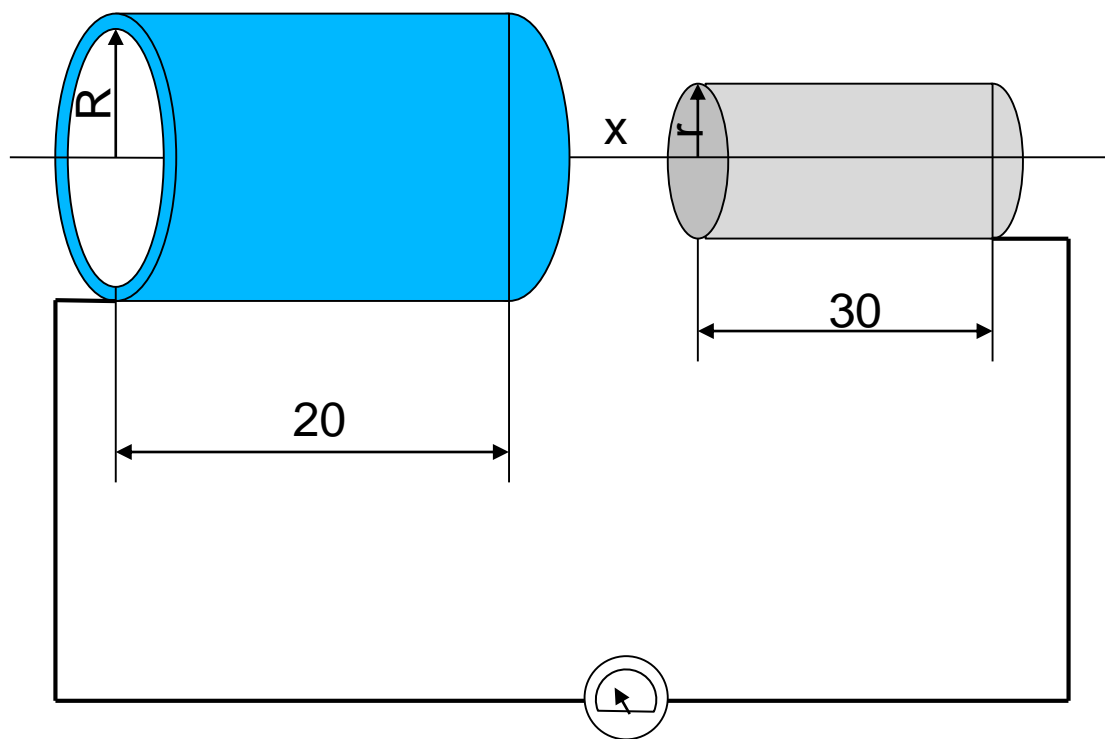
Площадь пластины
 $20 \text{ мм} \times 2000 \text{ мм}$

Индуктивность $L = \Psi / I$ [Гн]

Токовый слой $\sigma = I / h$ [А/м]



Автоматизация расчётов. Ёмкостной датчик.



Исходные данные:

$$r = 4 \text{ мм}$$

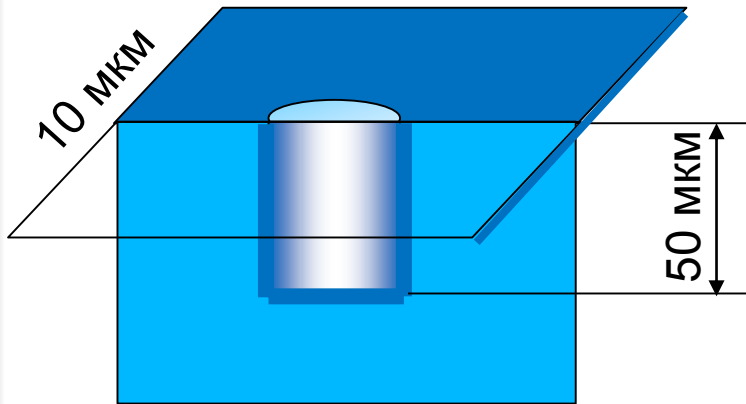
$$R = 5 \text{ мм}$$



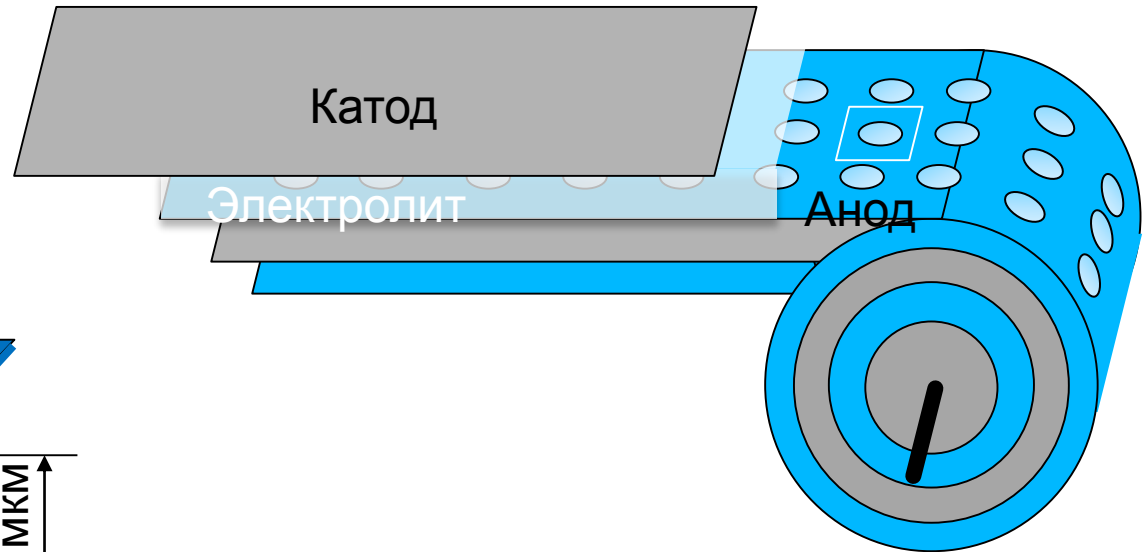
Электролитический конденсатор.

Перфорация
анодной фольги

10 мкм



50 мкм



Исходные данные:

Толщина оксидной пленки 1 мкм.

Диаметр отверстия 2 мкм

Глубина отверстия 50 мкм

Площадка $10 \times 10 \text{ мкм}^2$



Конденсатор переменной ёмкости

