



Применение ELCUT для моделирования высоковольтных систем

ELCUT

17-20 апреля 2017

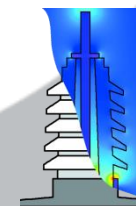
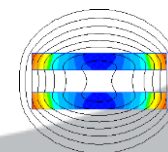
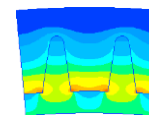
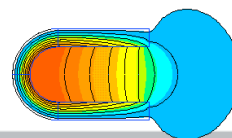
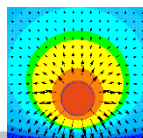
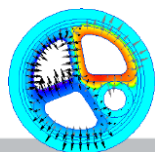
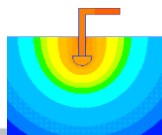
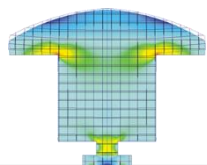
ЭЛЕКТРО

2017



Программный комплекс ELCUT

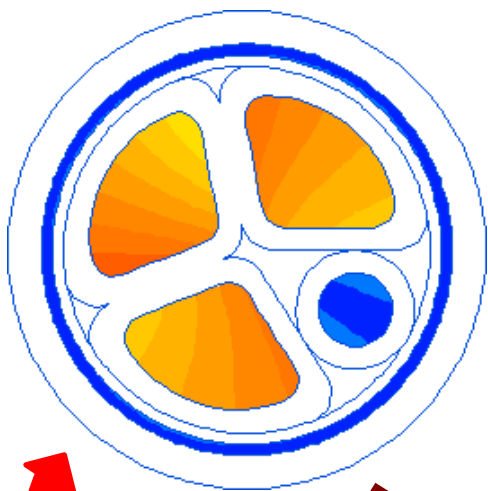
Набор для магнитных расчётов	
Магнитные задачи	Магнитостатика
	Магнитное поле переменных синусоидальных токов
	Нестационарное магнитное поле
Набор для электрических расчётов	
Электрические задачи	Электростатика и электрическое поле постоянных токов
	Электрическое поле переменных синусоидальных токов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





Мультифизика

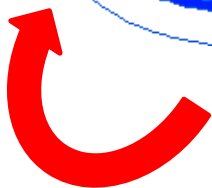
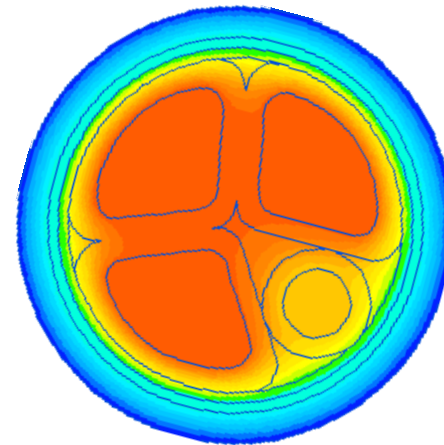
Электромагнитные
поля



Джоулево
тепло

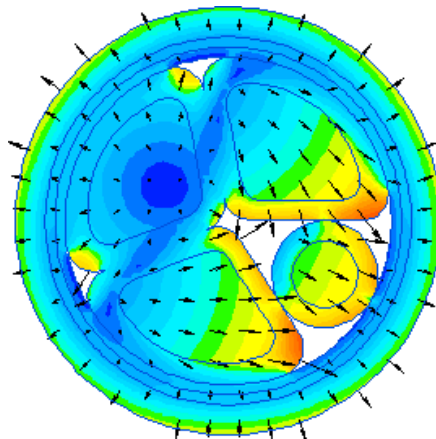


Температурные
поля



Импорт
магнитного
состояния

Силы

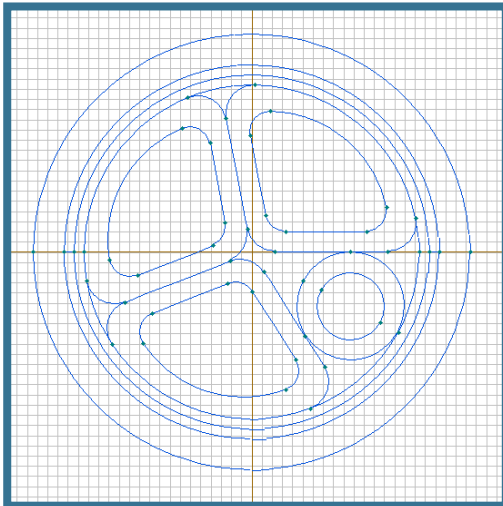


Напряжения и
деформации

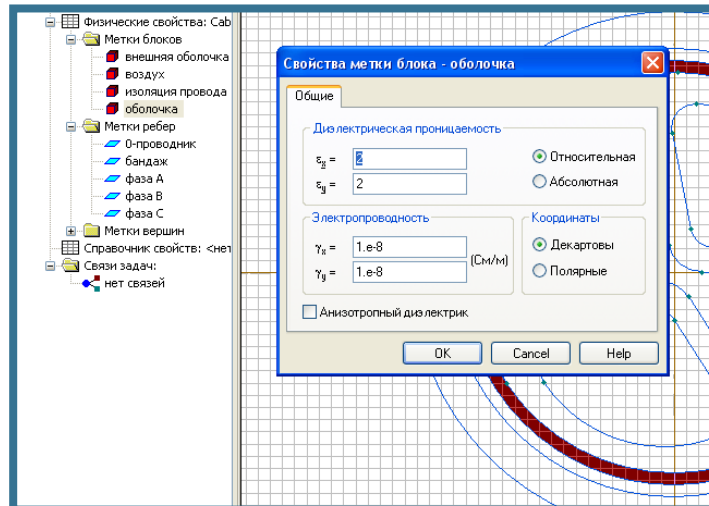
Термические
напряжения



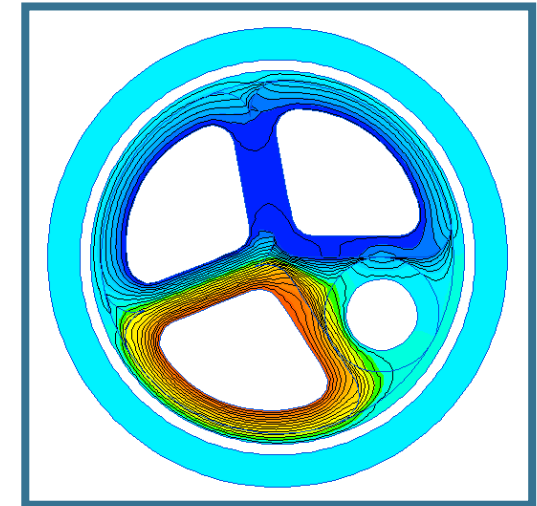
Этапы решения задачи



Геометрическая модель



Физические свойства материалов

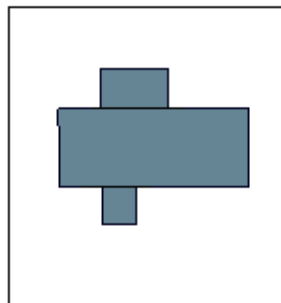


Результат – распределение поля

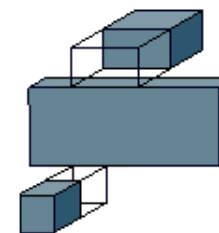
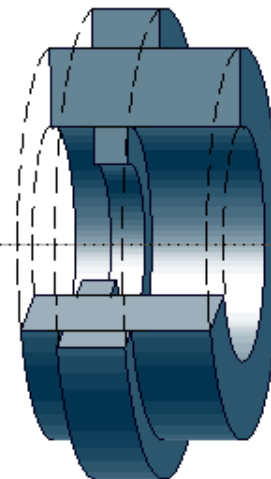
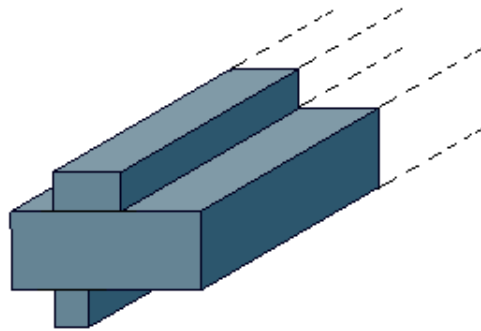


Классы геометрической модели

Модель



Реальный объект



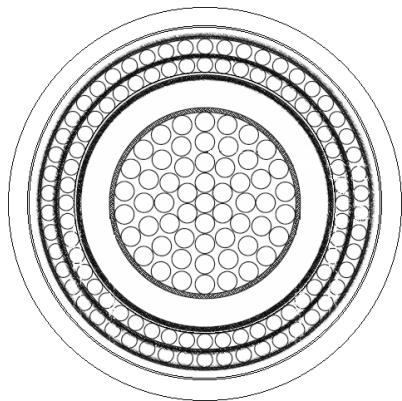
Плоско-параллельный

Осесимметричный

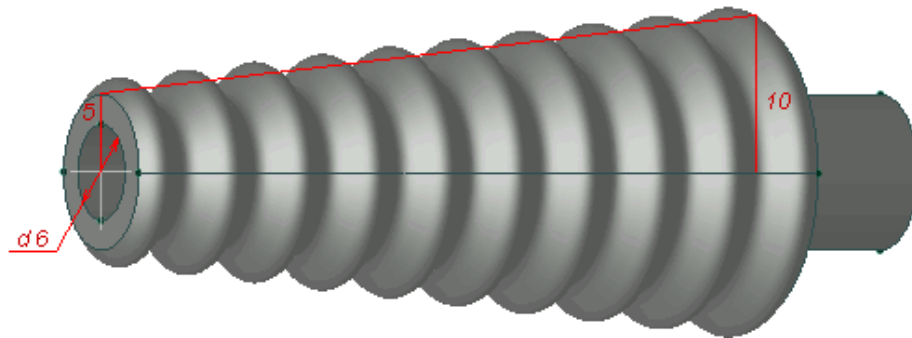
3D Вытягивание



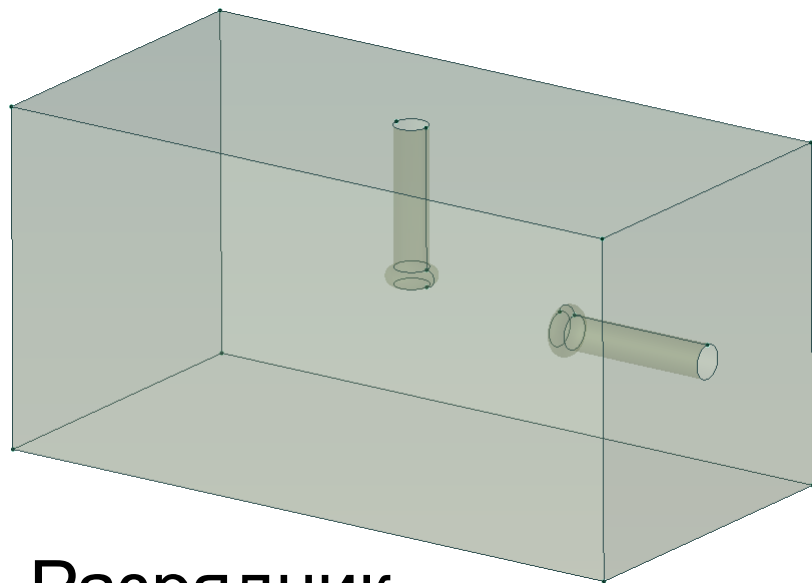
Применение ELCUT для моделирования ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ СИСТЕМ



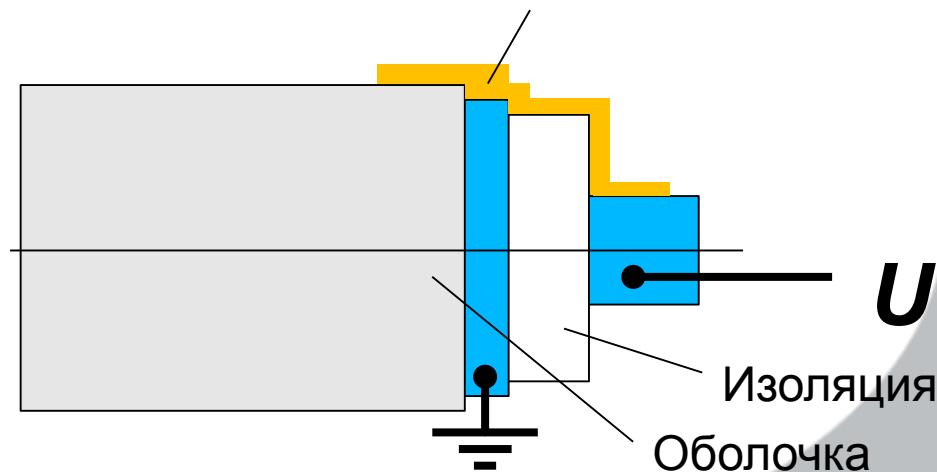
Высоковольтный кабель



Проходной изолятор



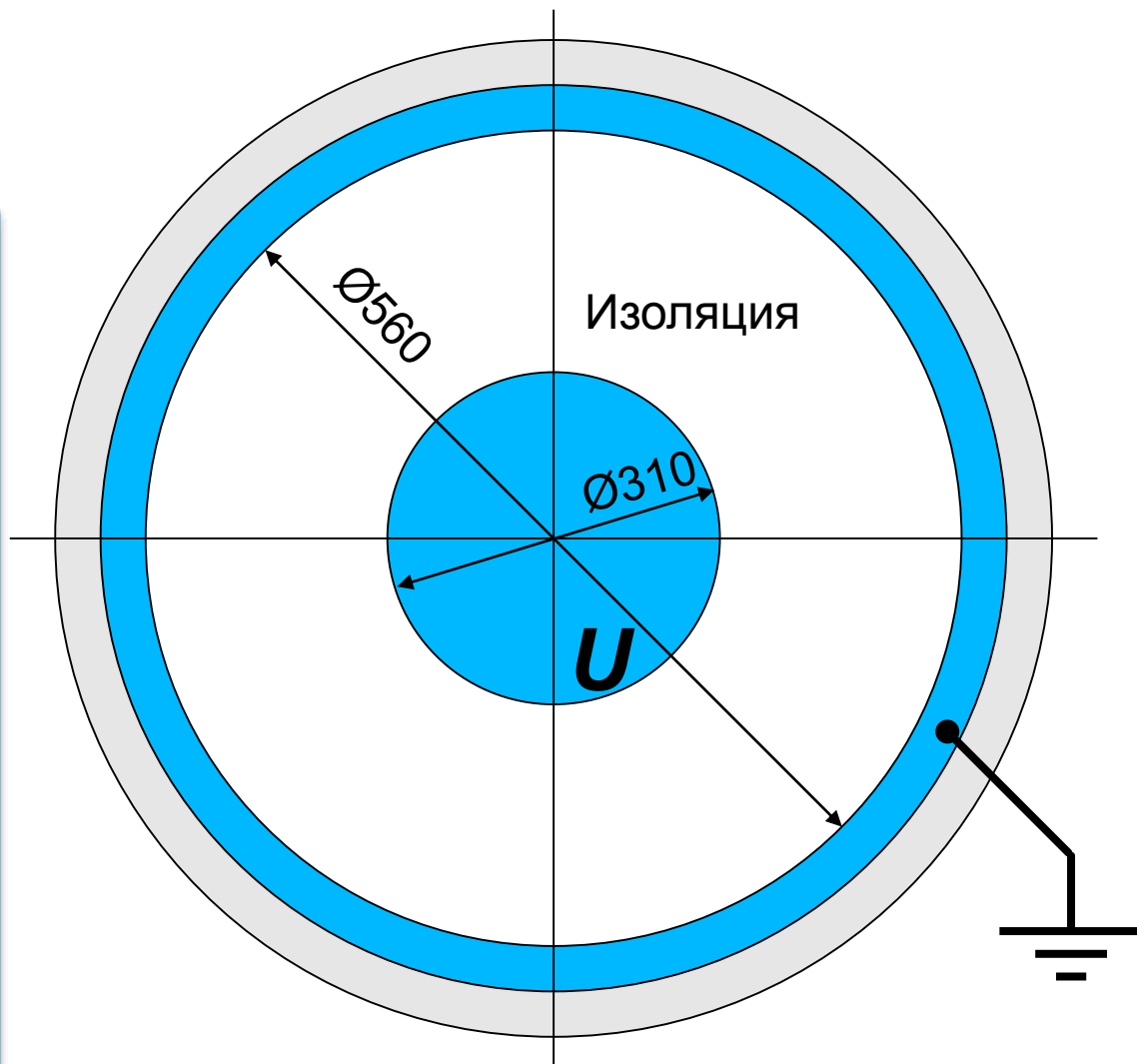
Разрядник



Нелинейные материалы



Высоковольтный кабель



Дано:

Напряжение $U = 110$ кВ

Предел электрической прочности изоляции
40 кВ/мм

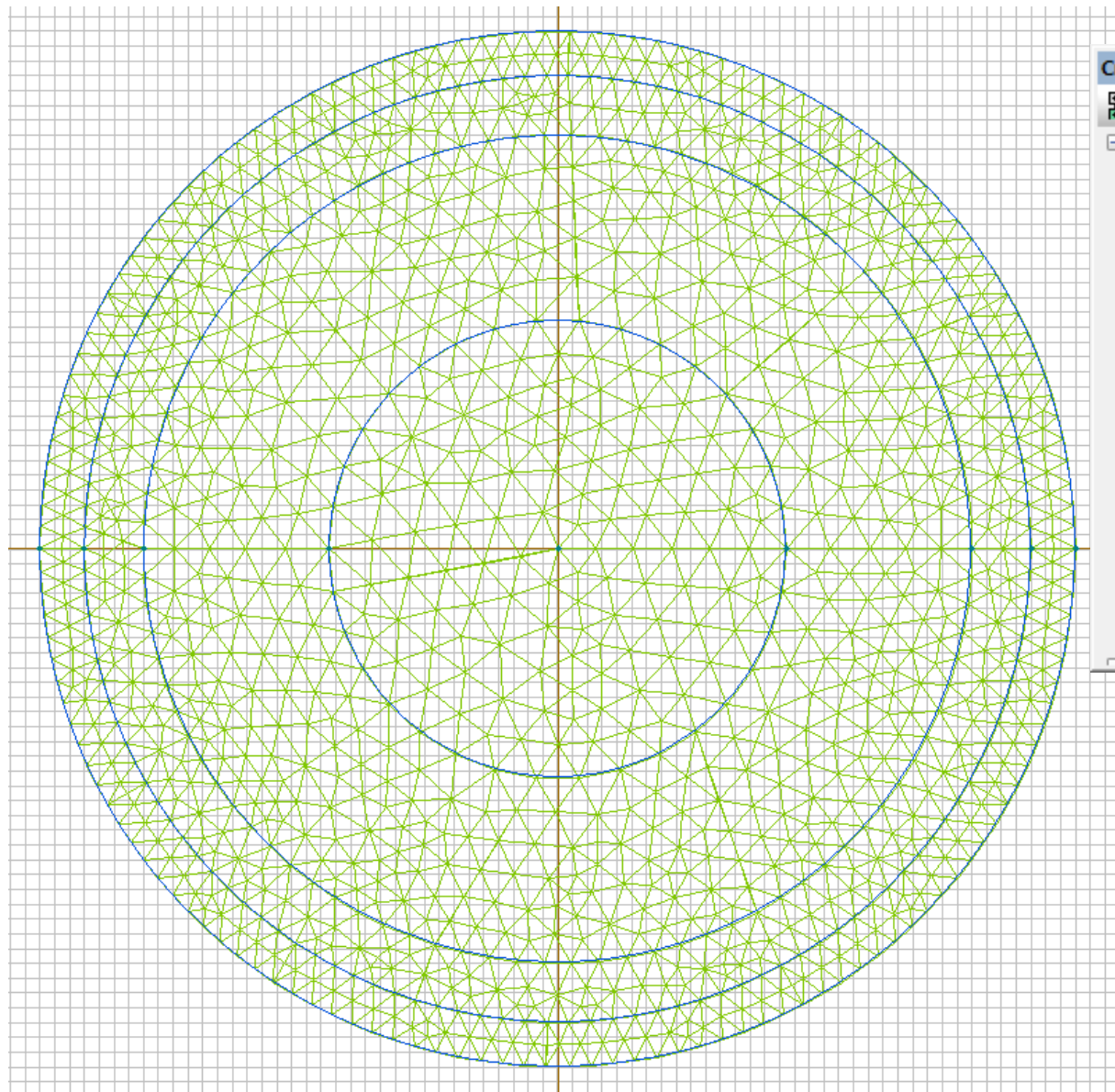
Диэлектрическая проницаемость
изоляции: $\epsilon_r = 3.4$

Задача:

Найти напряженность
электрического поля



Высоковольтный кабель. Модель



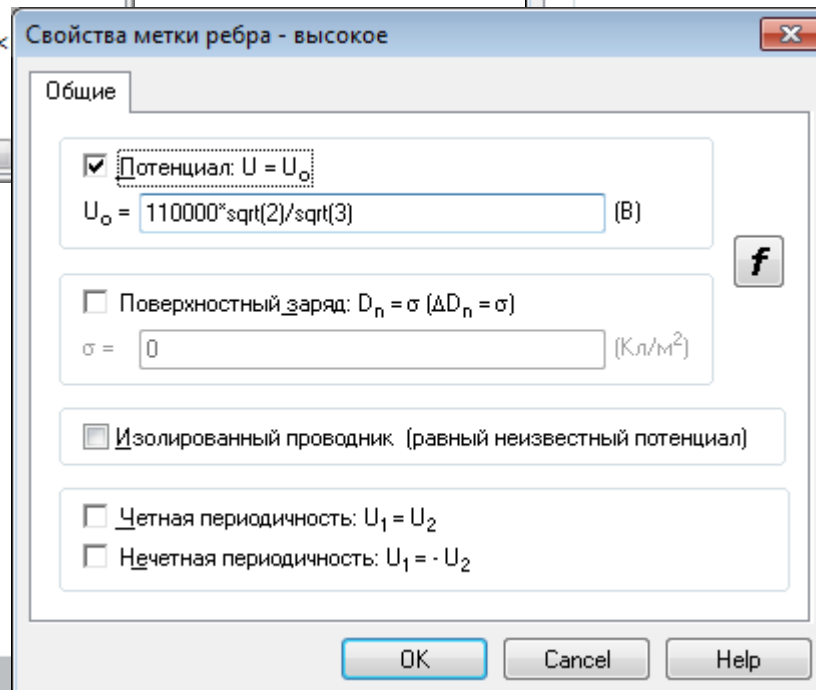
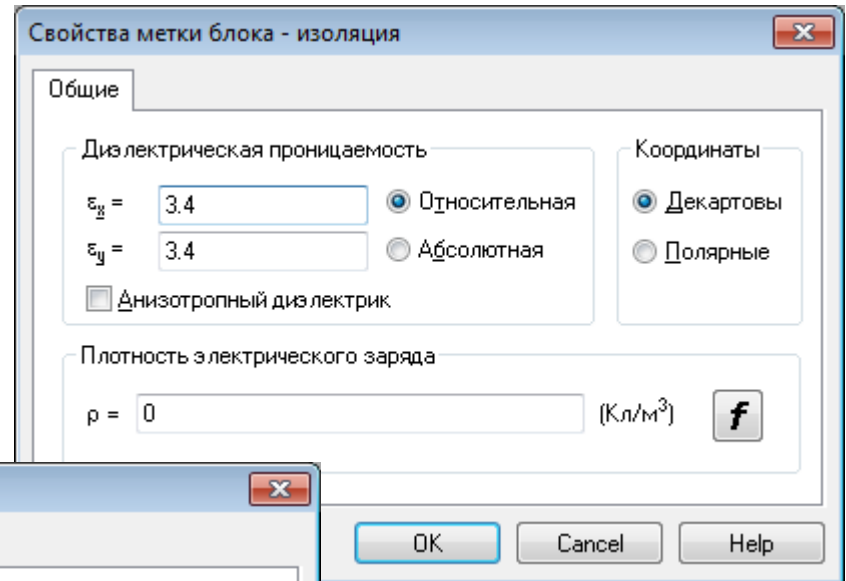
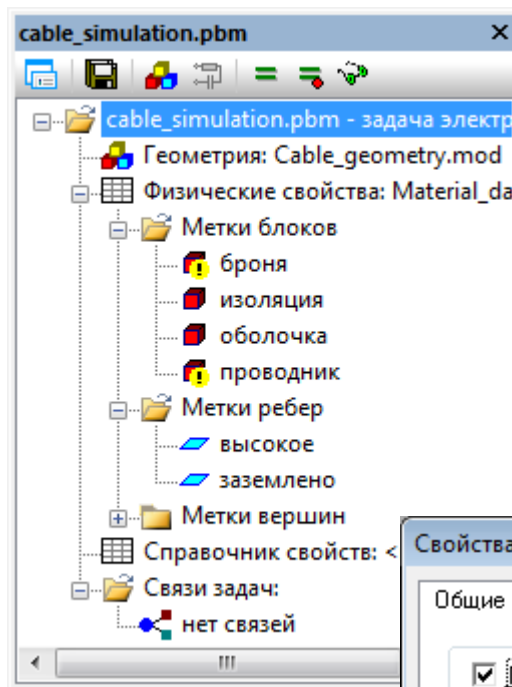
Свойства Cable_geometry.mod

Статистика

- Блоки
 - Всего 4
 - С меткой 4
 - С сеткой 4
 - Узлов сетки 1234
- Ребра
 - Всего 8
 - С меткой 6
- Вершины
 - Всего 9
 - С меткой 1
 - С шагом сетки 0
 - Изолирован 0
- Габариты

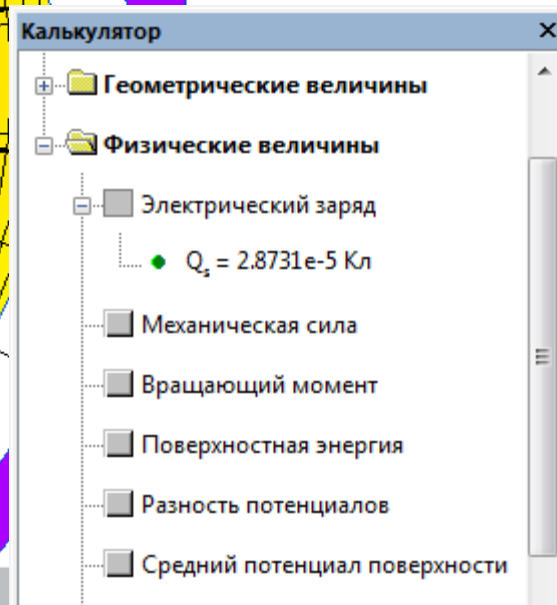
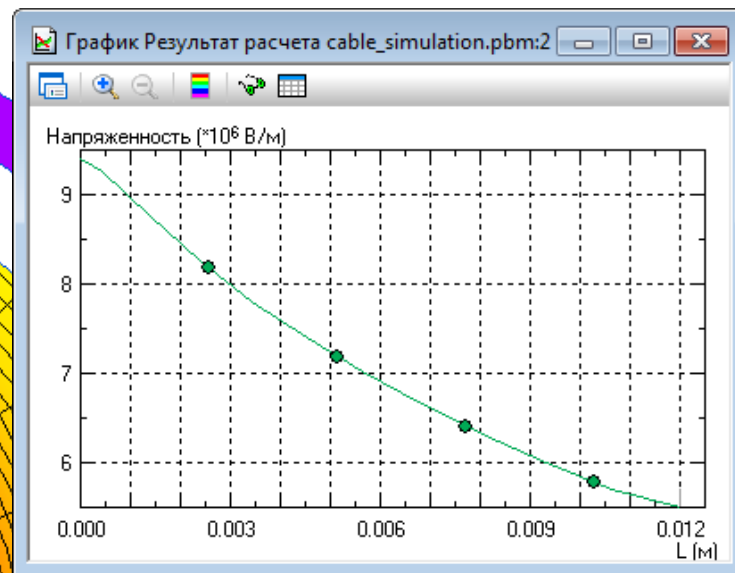
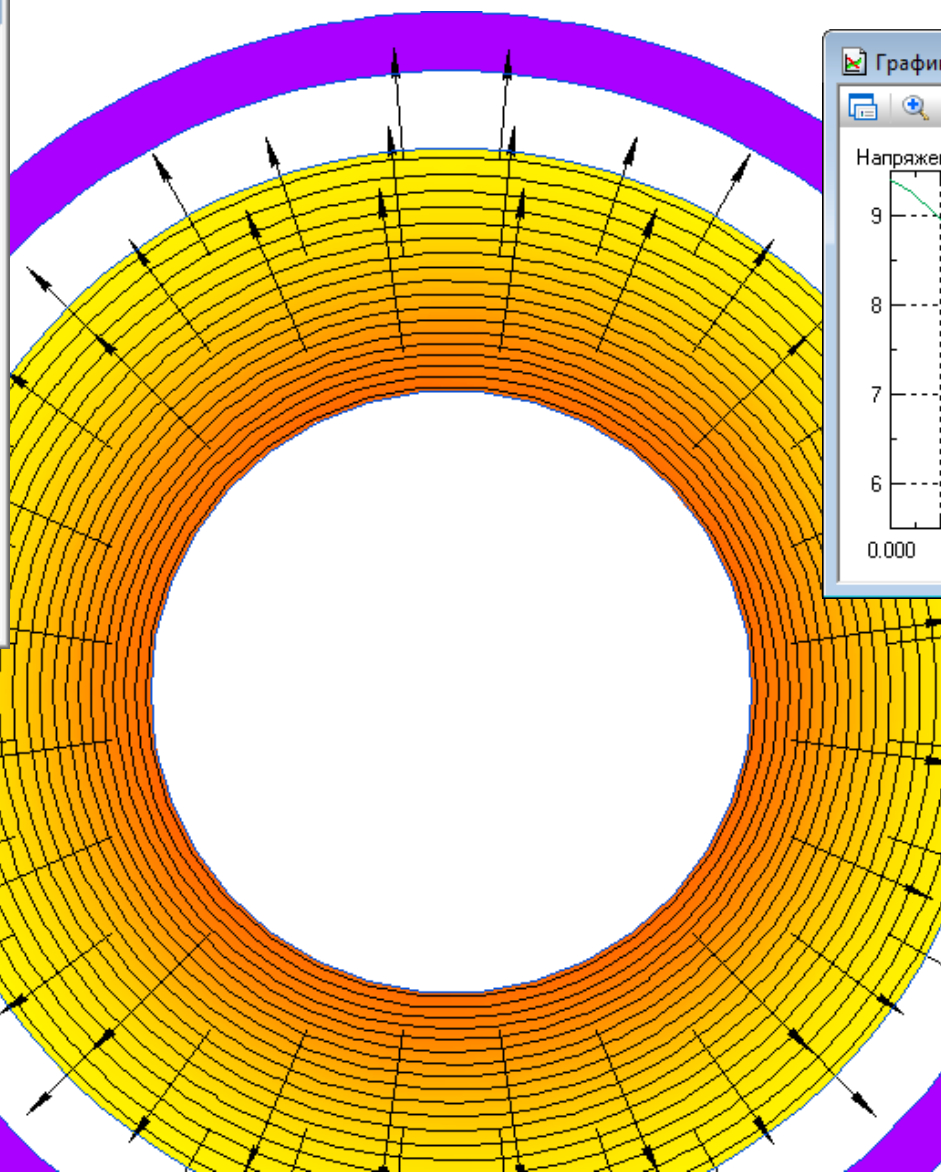
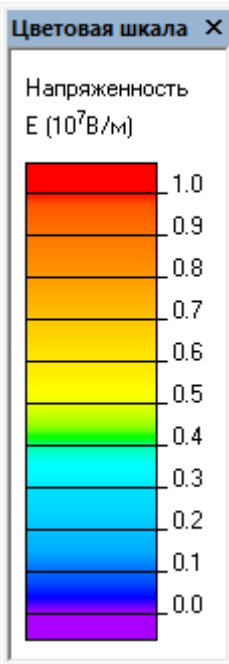


Высоковольтный кабель. Данные



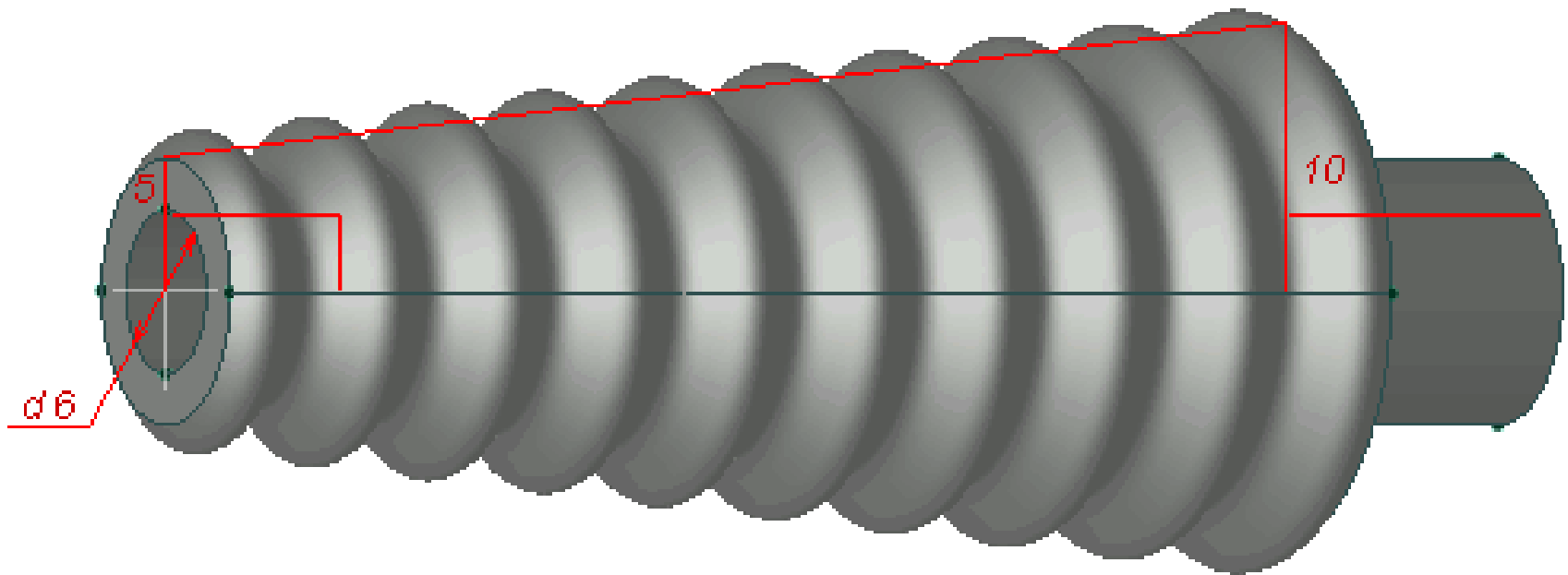


Высоковольтный кабель. Результаты





Изолятор



Дано:

Напряжение $U = 10$ кВ

Предел электрической прочности:

воздух: 3 кВ/мм

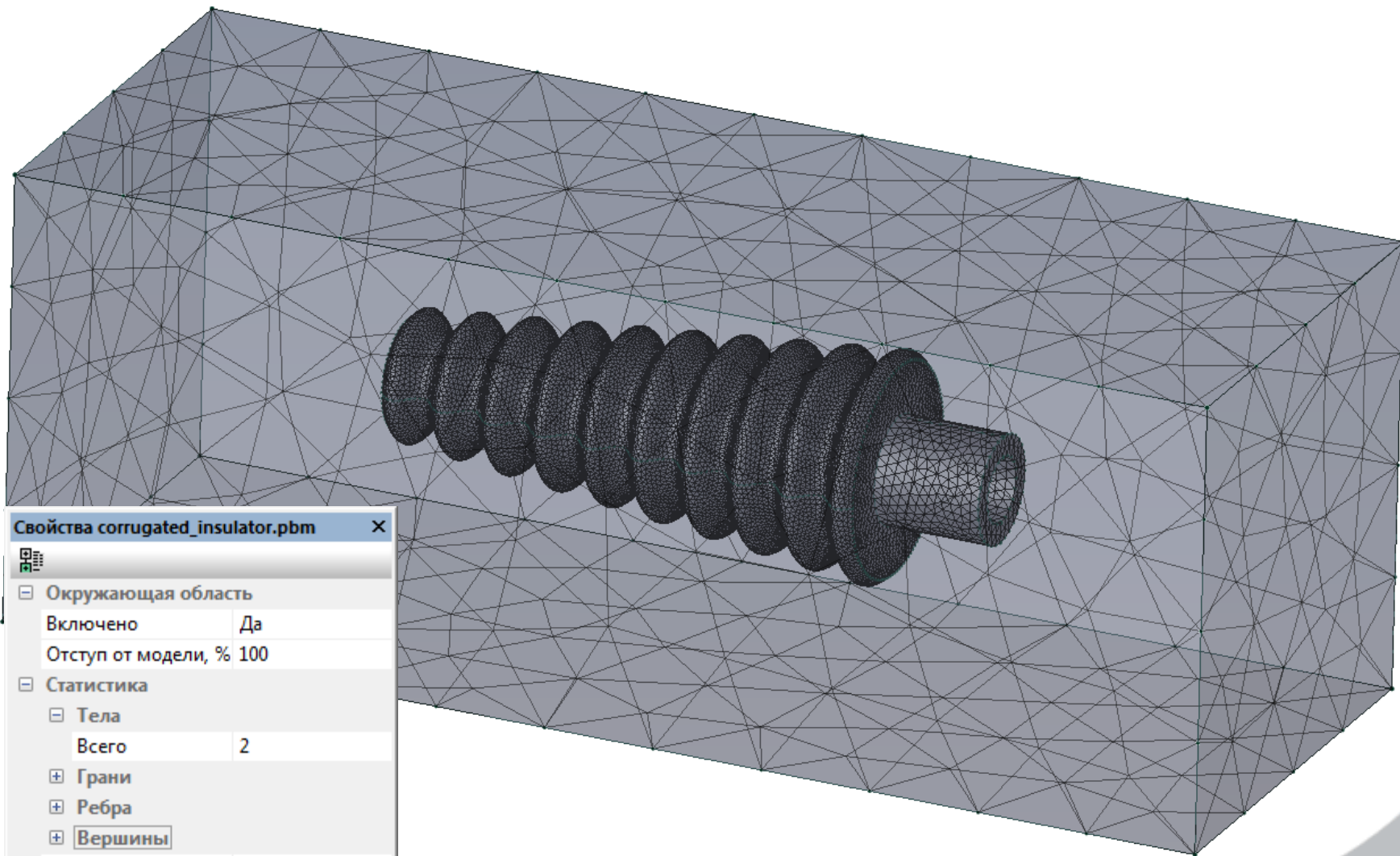
изоляция: 40 кВ/мм

Задача:

Рассчитать
напряженность
электрического поля E .



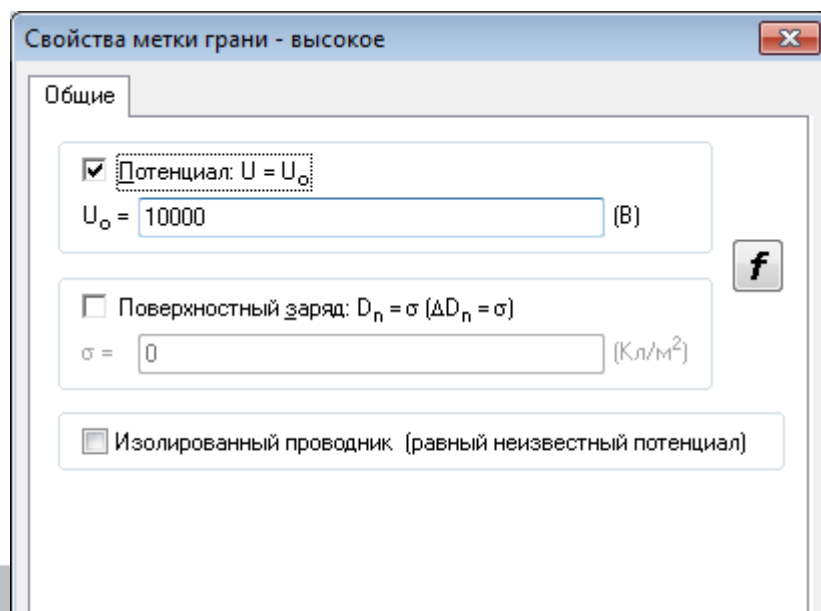
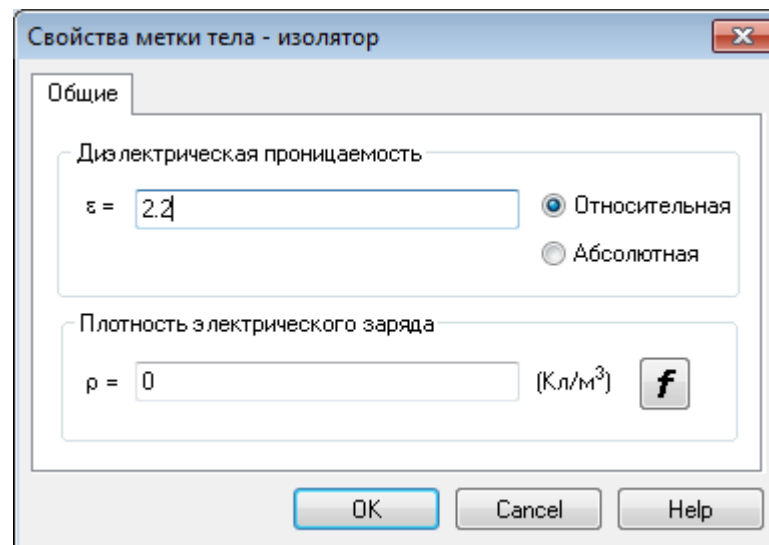
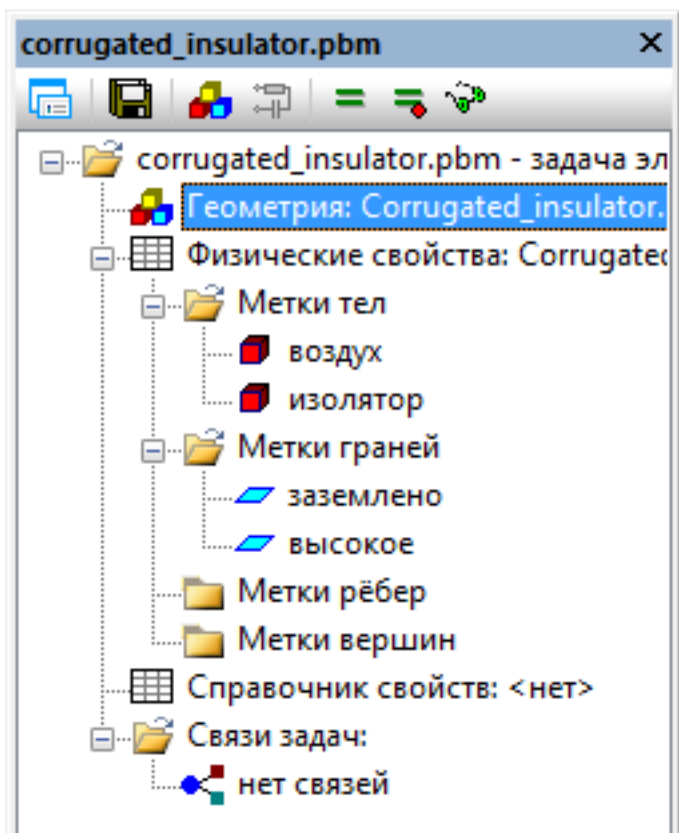
Изолятор. Модель



Свойства corrugated_insulator.pbm

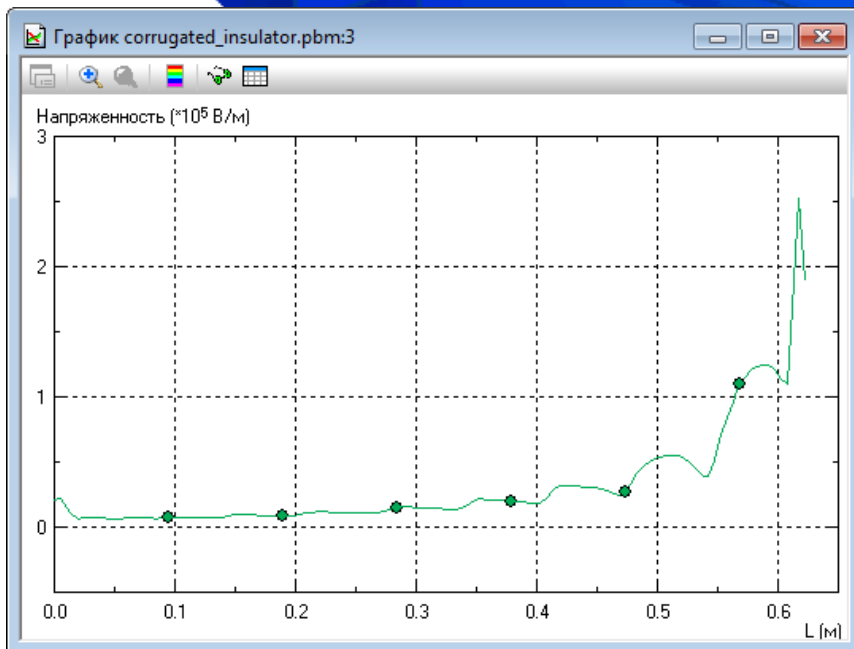
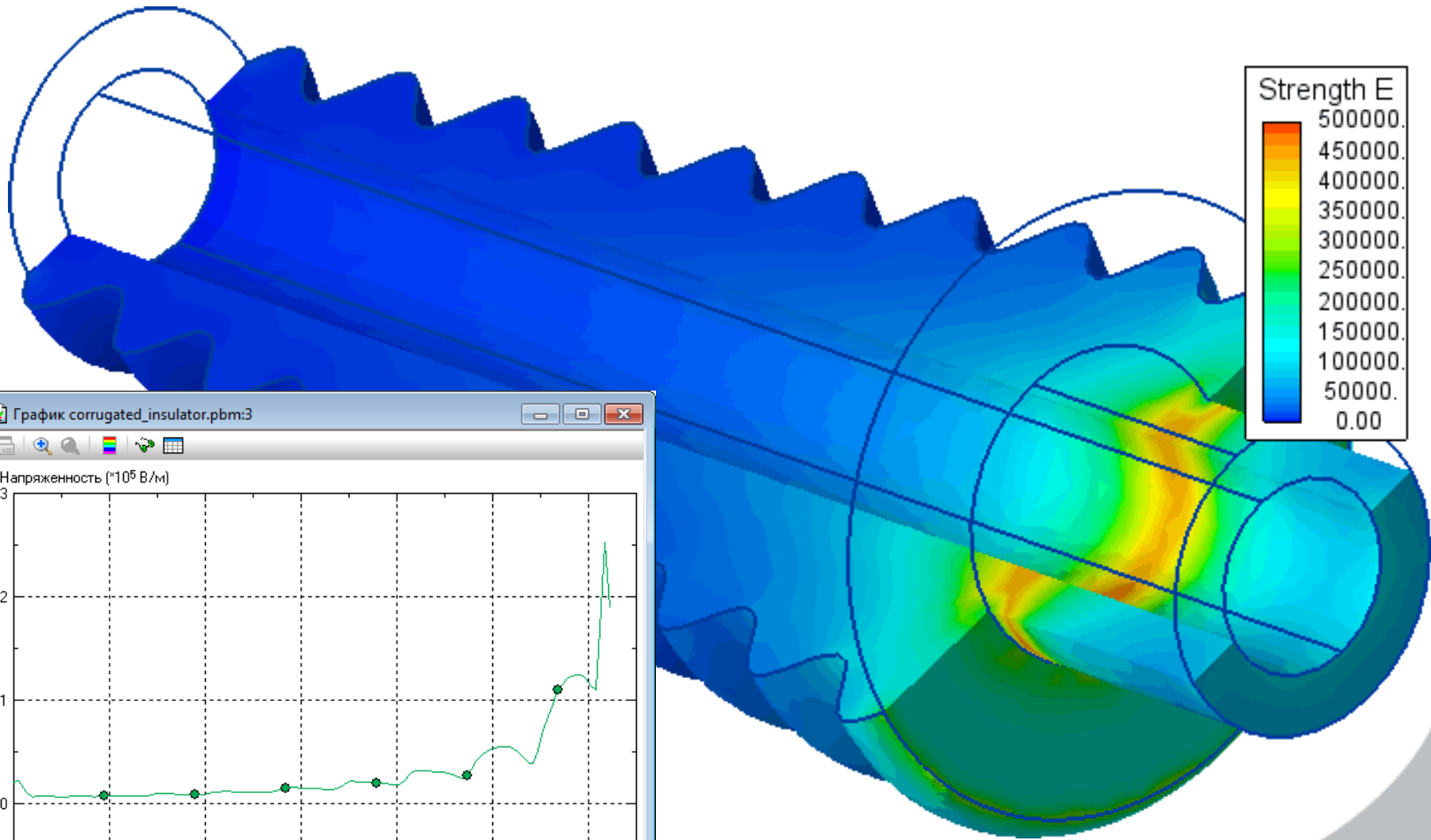
Окружающая область	
Включено	Да
Отступ от модели, %	100
Статистика	
Тела	
Всего	2
Грани	
Ребра	
Вершины	
Узлов сетки	48746

Изолятор. Данные



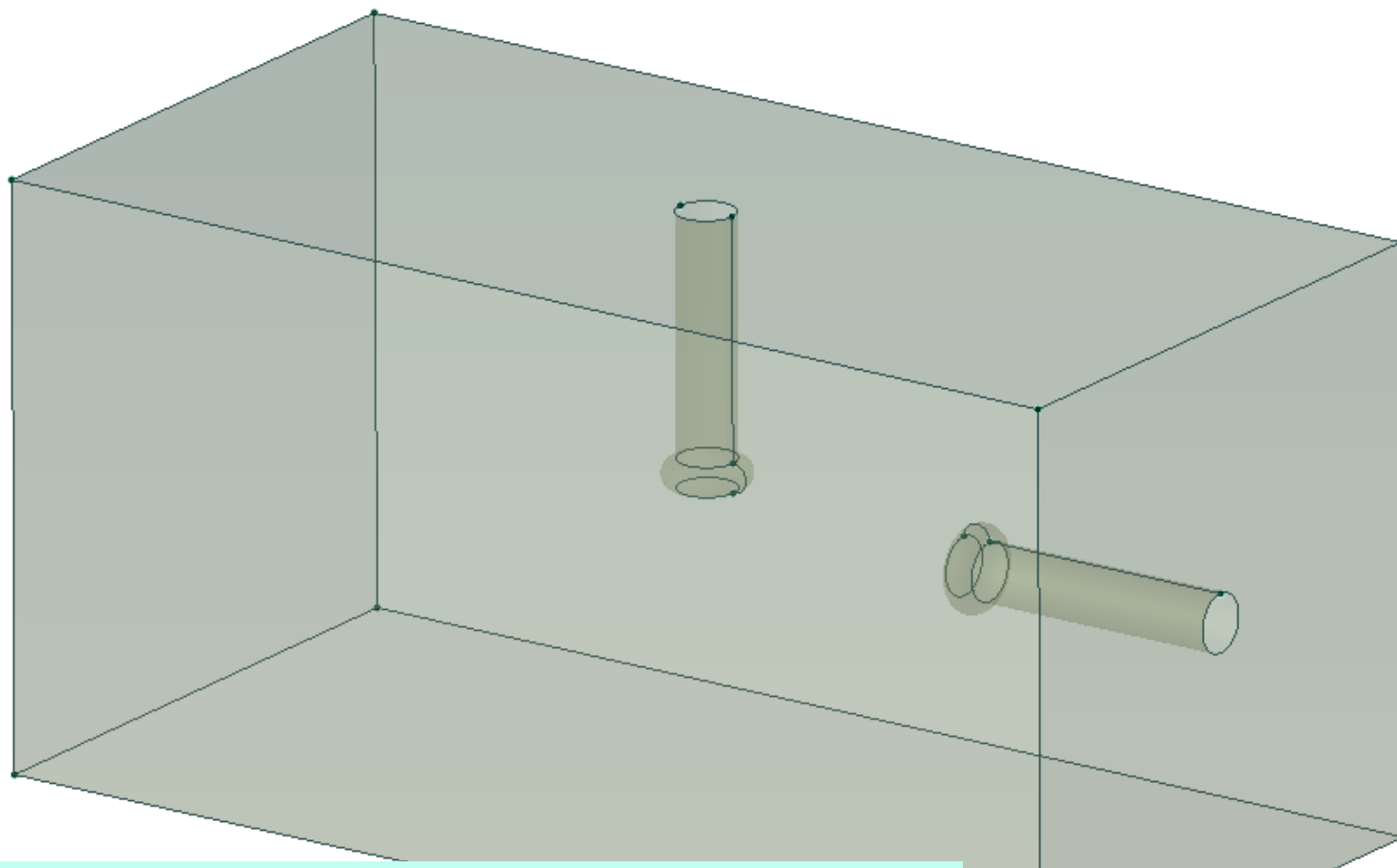


Изолятор. Результаты





Разрядная камера



Дано:

Напряжение $U = 10$ кВ

Предел электрической прочности: 3 кВ/мм

Задача:

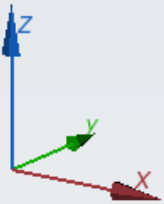
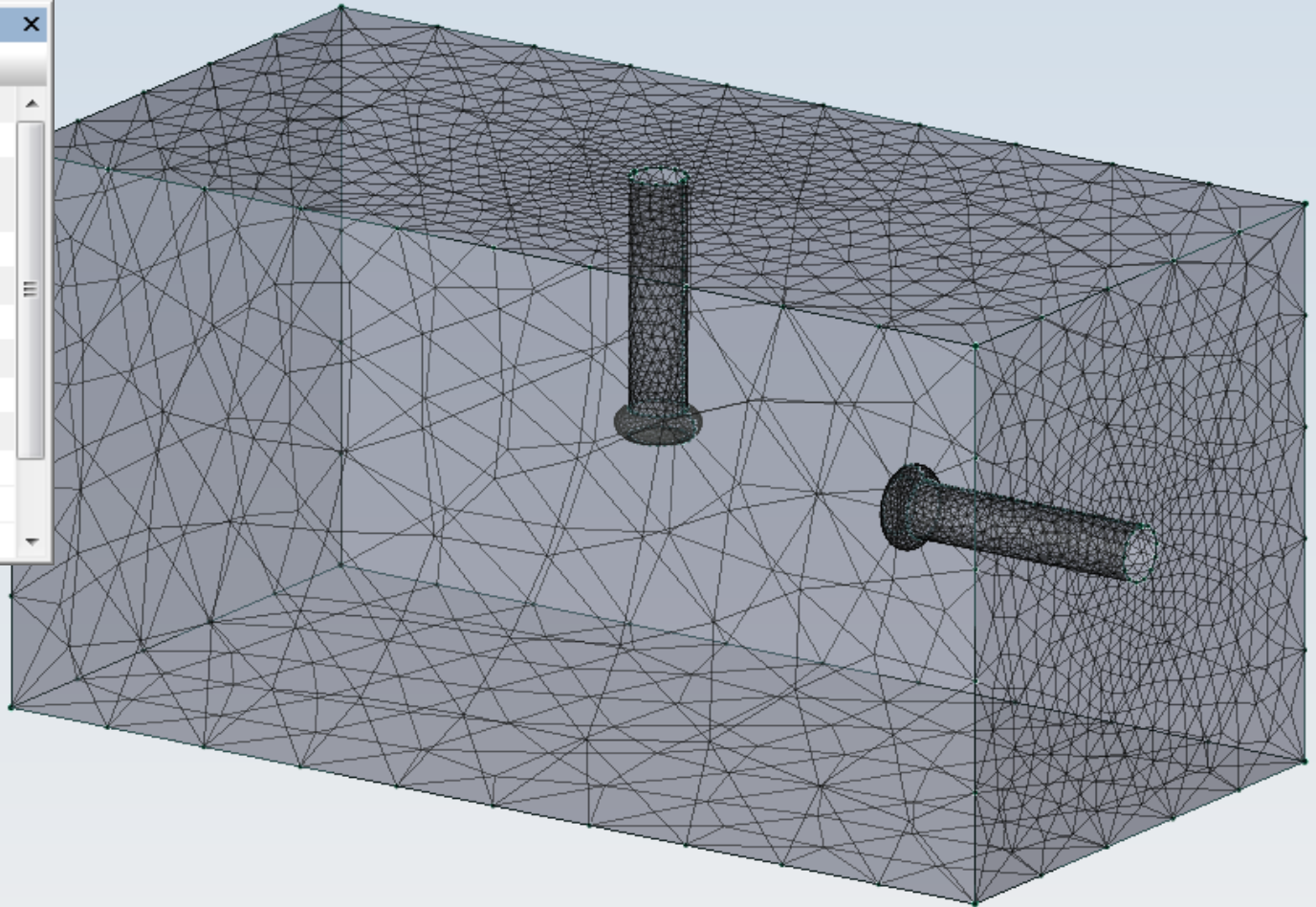
Рассчитать напряженность электрического поля E .



Разрядная камера. Модель

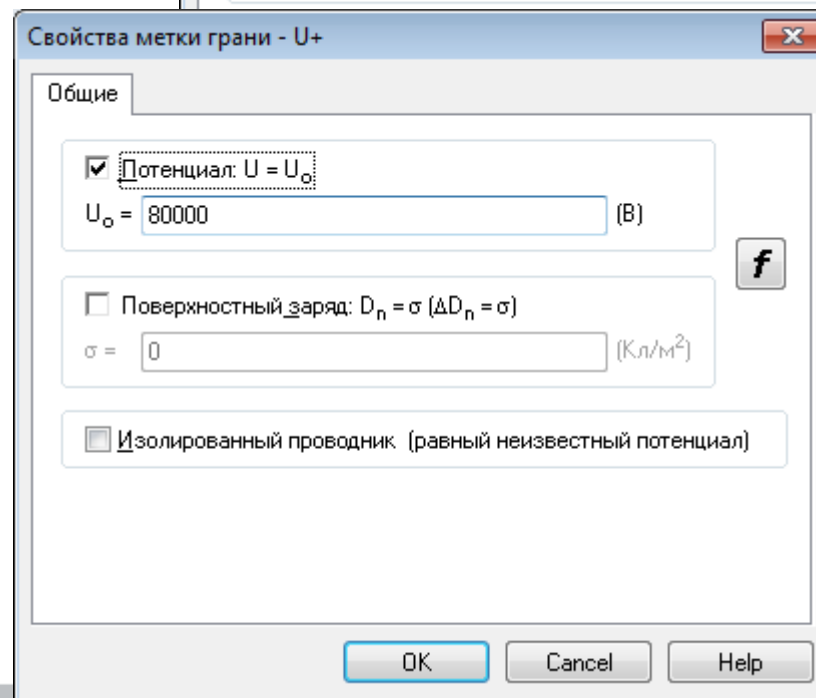
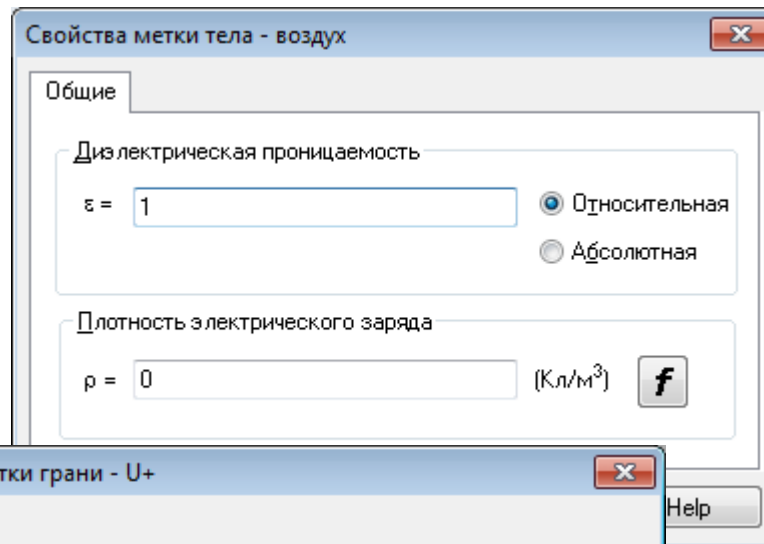
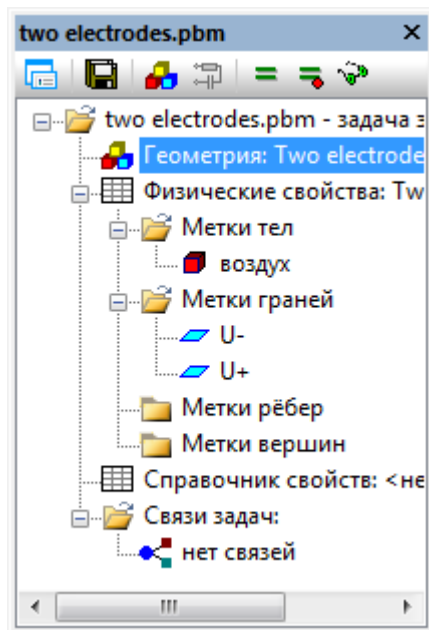
Свойства two electrodes.pbm

<input type="checkbox"/> Окружающая область	Включено	Нет
<input type="checkbox"/> Статистика		
<input type="checkbox"/> Тела		
Всего	1	
<input type="checkbox"/> Грани		
Всего	12	
<input type="checkbox"/> Ребра		
Всего	23	
<input type="checkbox"/> Вершины		
Всего	15	
Узлов сетки	5450	



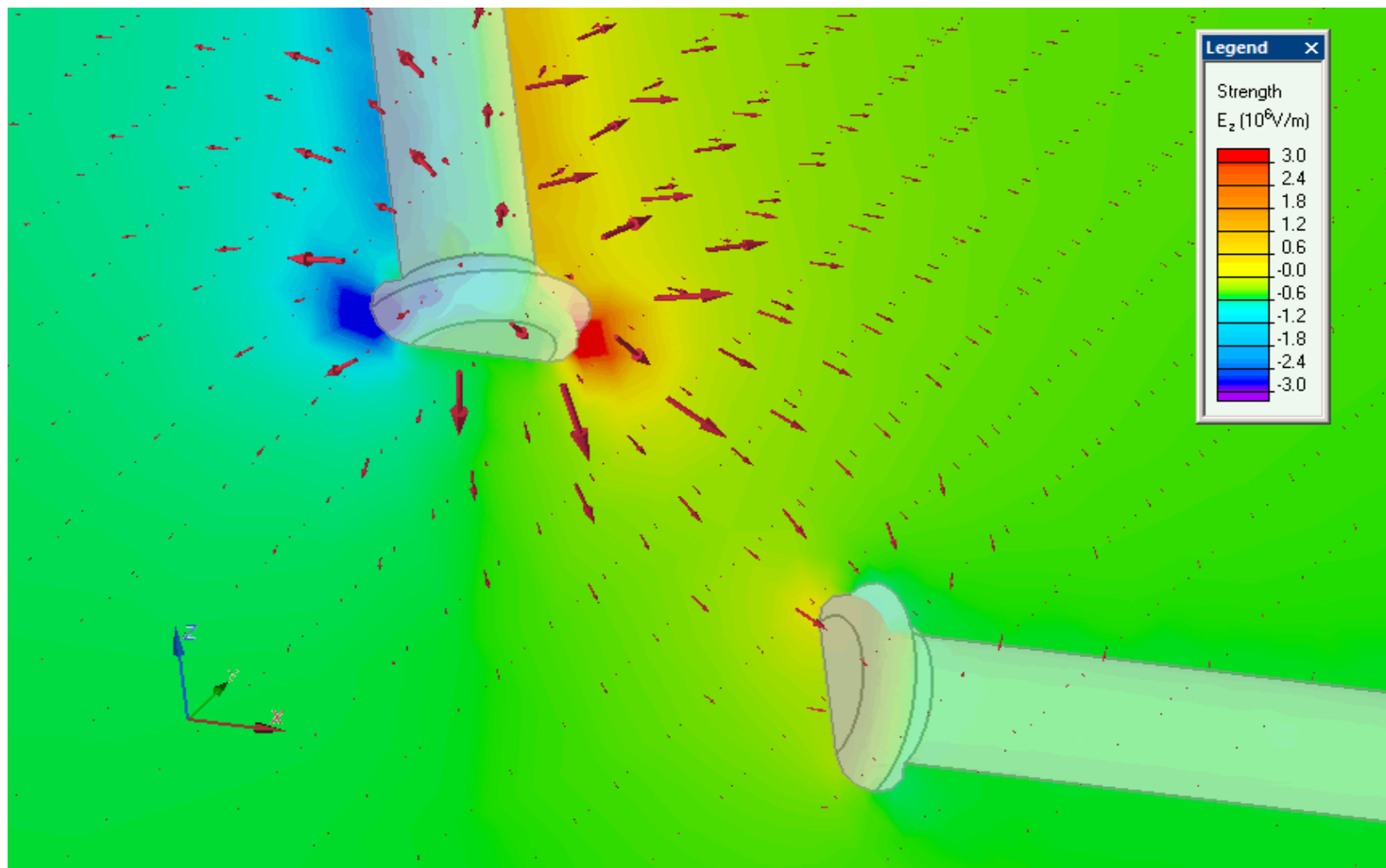


Разрядная камера. Данные



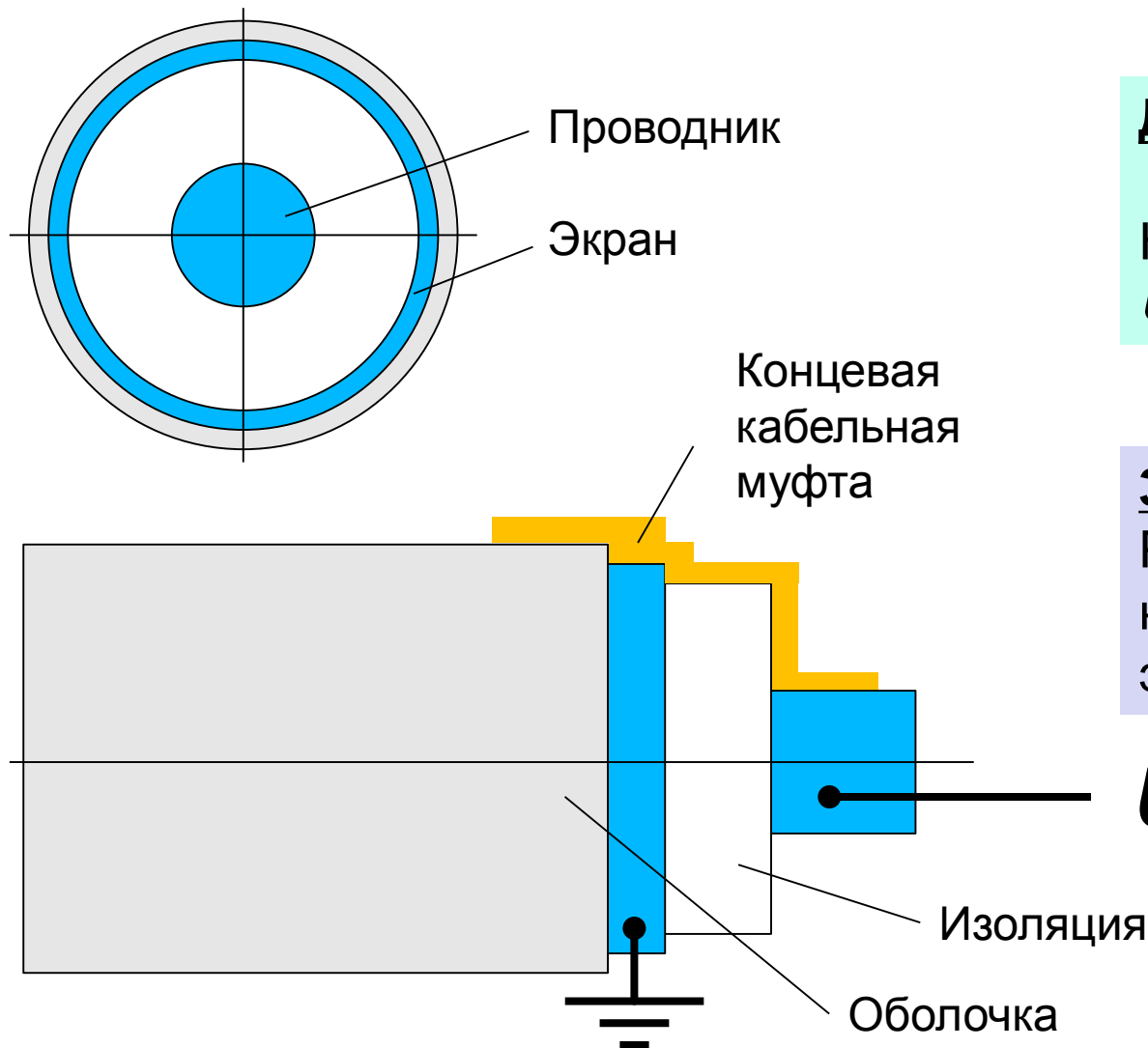


Разрядная камера. Результаты





Концевая кабельная муфта



Дано:

Напряжение (амплитуда)

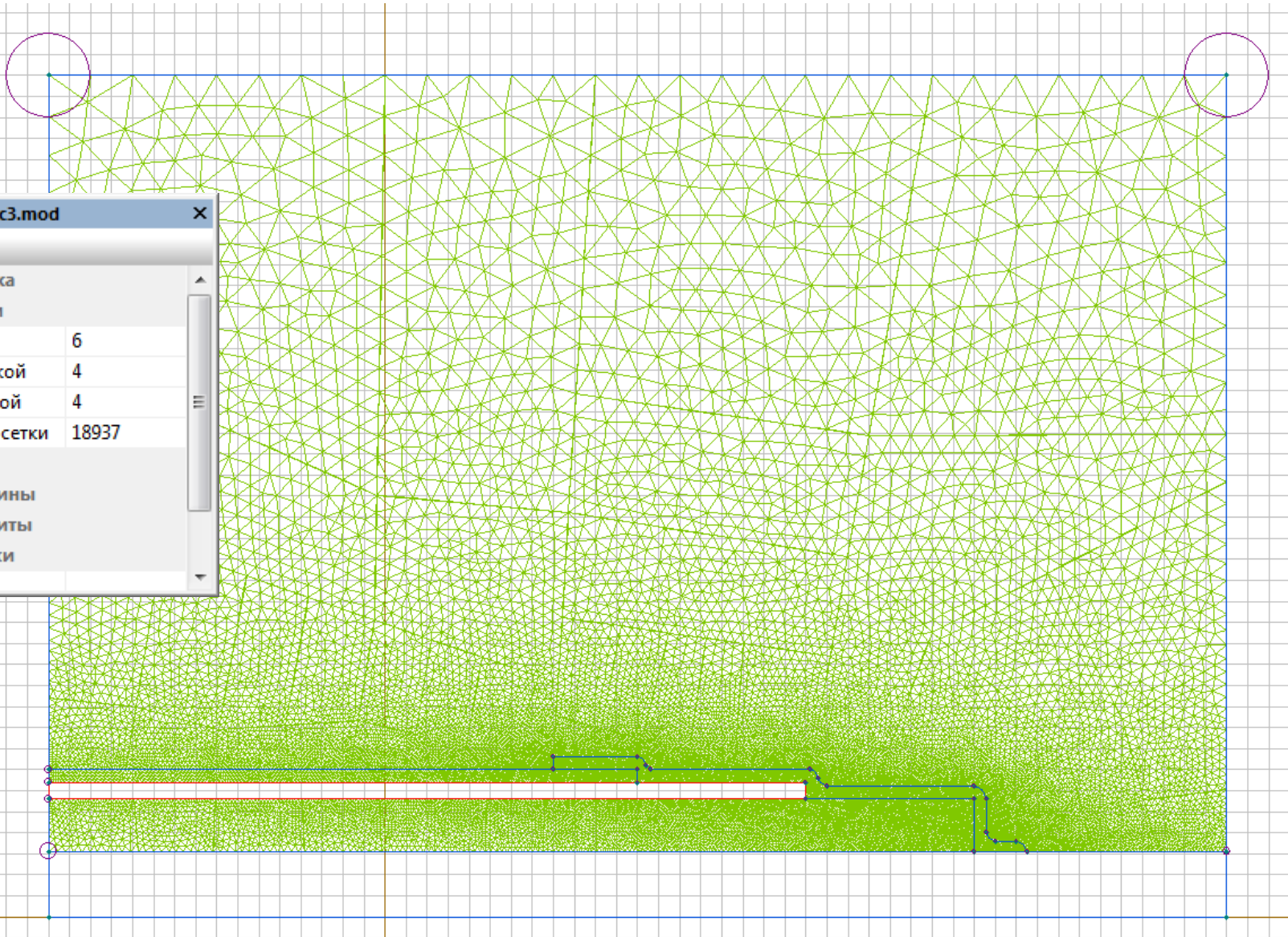
$$U = 110 * \sqrt{2} / \sqrt{3} \text{ кВ}$$

Задача:

Рассчитать
напряженность
электрического поля E .



Концевая кабельная муфта. Модель



Свойства Telec3.mod

- Статистика
 - Блоки

Всего	6
С меткой	4
С сеткой	4
Узлов сетки	18937
 - Ребра
 - Вершины
 - Габариты
 - Настройки

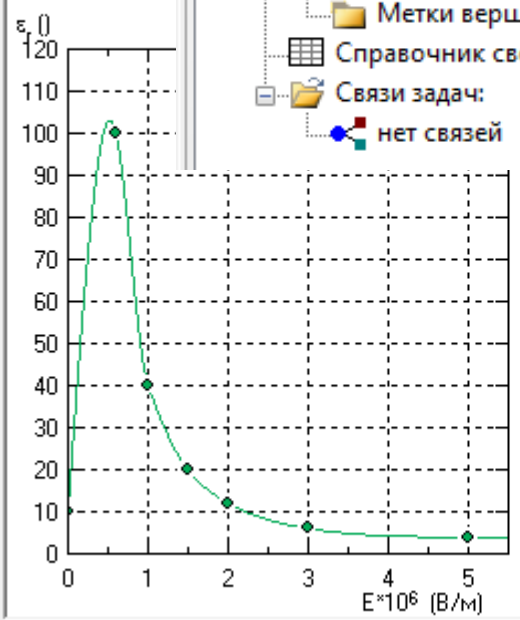


Концевая кабельная муфта. Данные

telec3.pbm

- telec3.pbm - нелинейная задача
 - Геометрия: Telec3.mod
 - Физические свойства: Telec3.
 - Метки блоков
 - воздух
 - оболочка
 - изоляция
 - трубка
 - Метки ребер
 - высокое**
 - заземлено
 - Метки вершин
 - Справочник свойств: <нет>
 - Связи задач:
 - нет связей

Редактирова



Метки ребер	Диэлектрич...	
0	10	
100000	100	
3	1000000	40
4	1500000	20
5	2000000	12
6	3000000	6
7	5000000	4
Ещё:		

Справка Закрыть

Свойства метки блока - трубка

General

Диэлектрическая проницаемость

Кривая $\epsilon = \epsilon(E) \dots$

Нелинейная проницаемость

Анизотропная проницаемость

Электропроводность

$\gamma_z = 1.e-7$ (См/м)

$\gamma_r = 1.e-7$

Нелинейная электропроводность

Анизотропная электропроводность

Координаты

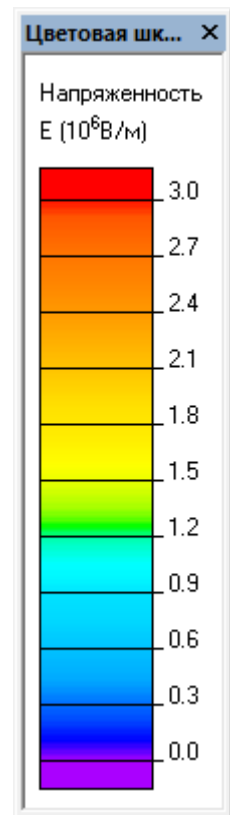
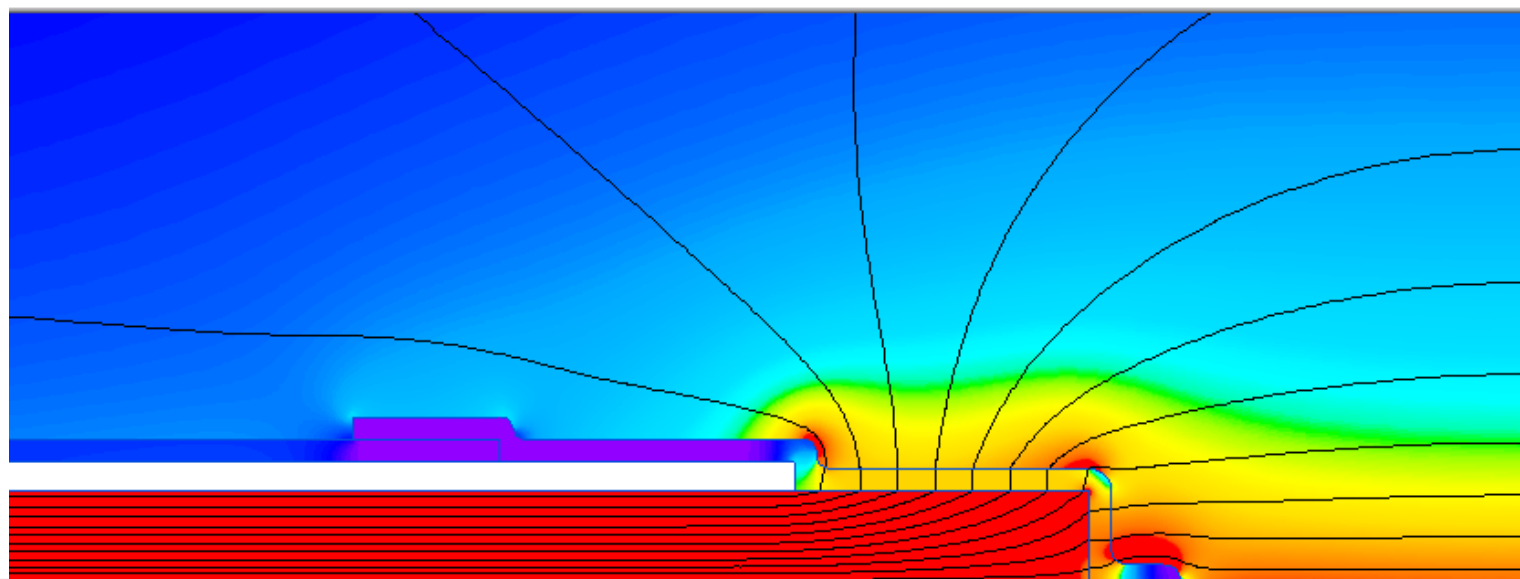
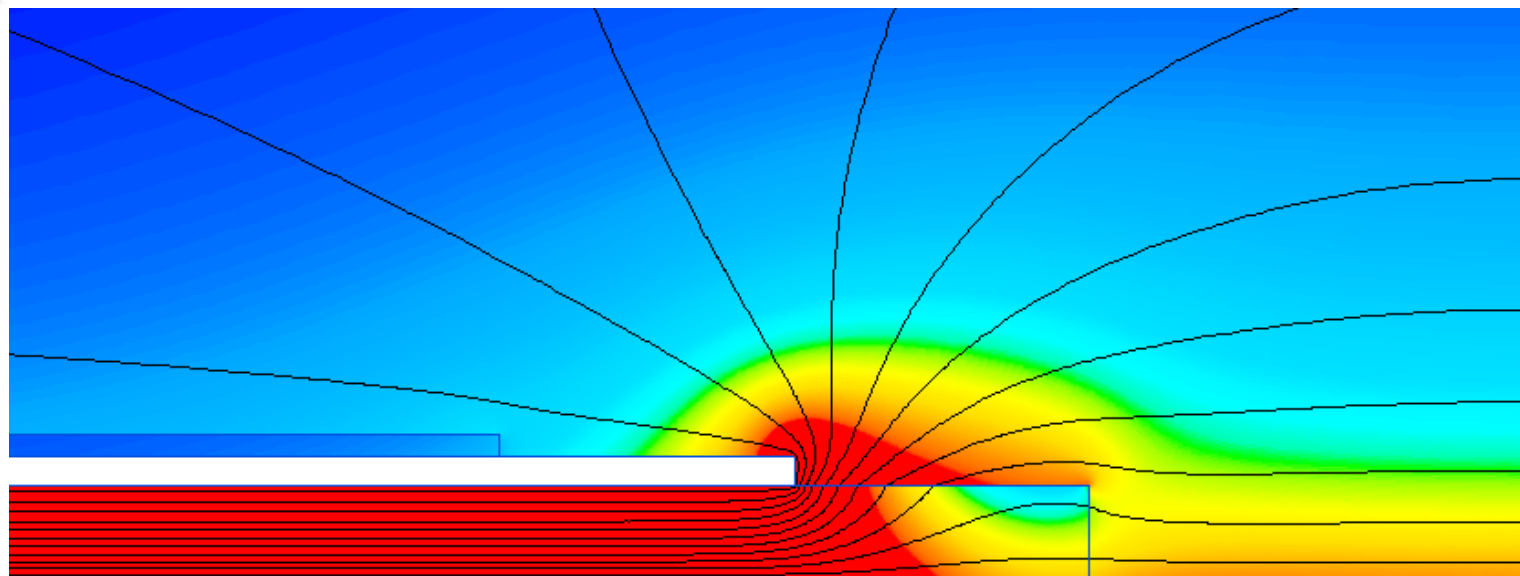
Декартовы

Полярные

OK Cancel Help

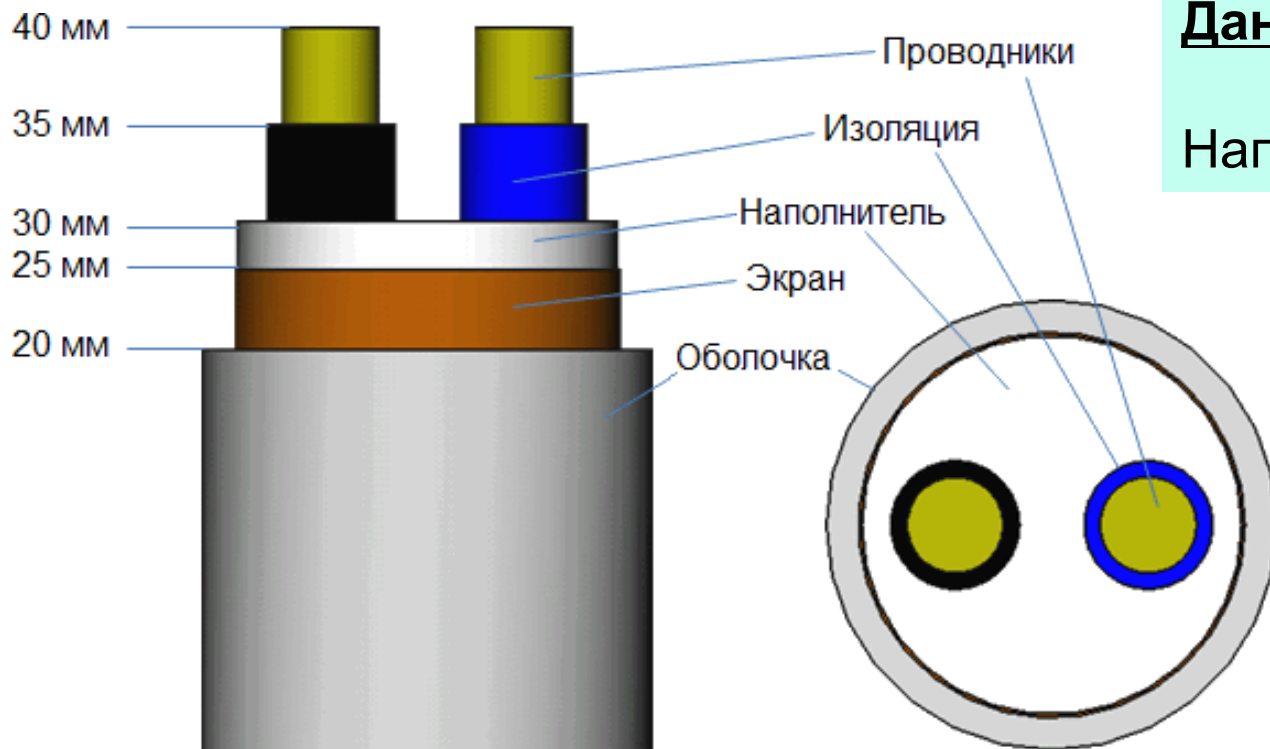


Концевая кабельная муфта. Результаты





Кабельная разделка 3D



Дано:

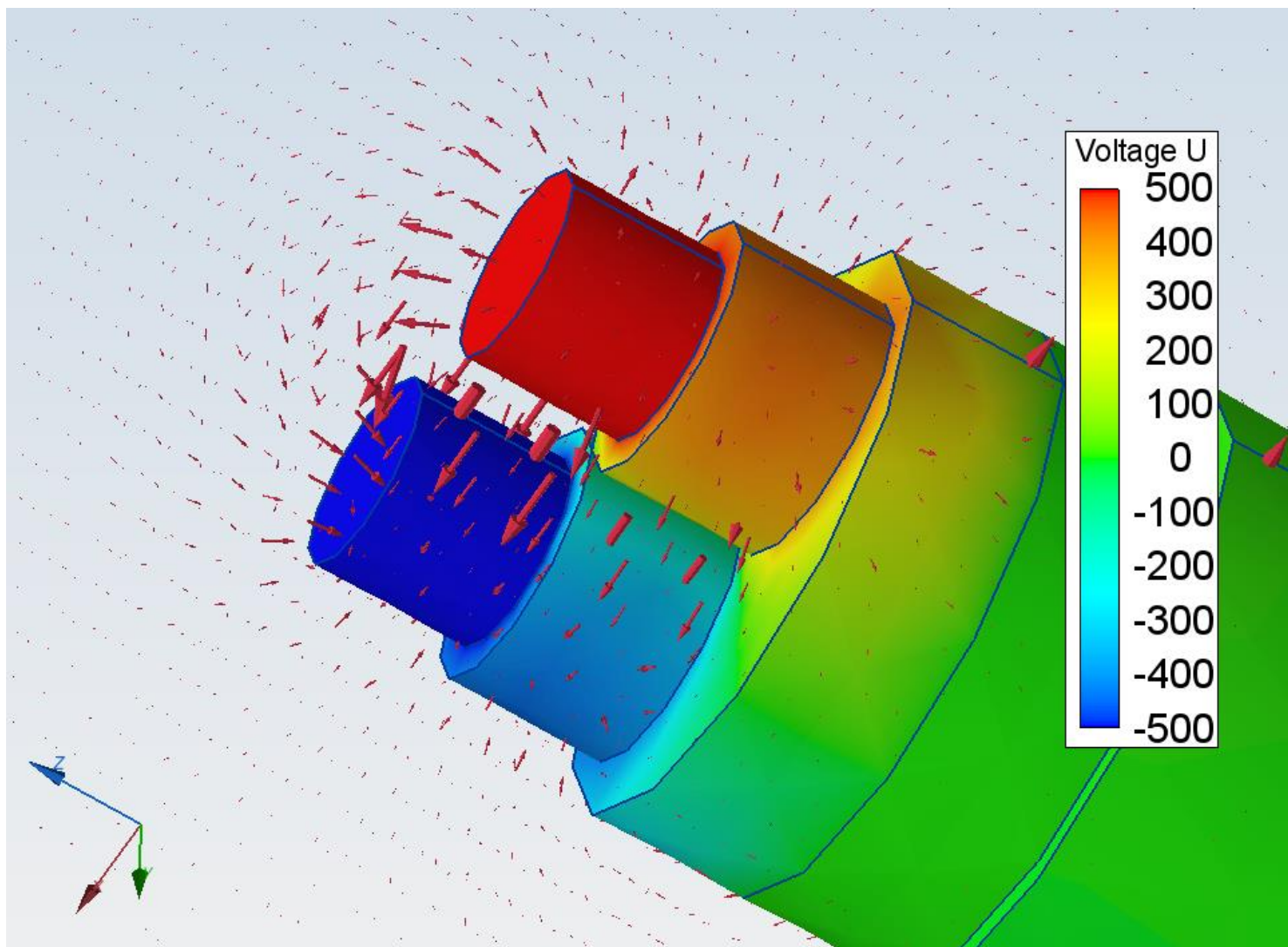
Напряжение $U = 1$ кВ

Задача:

Напряженность
электрического
поля E .

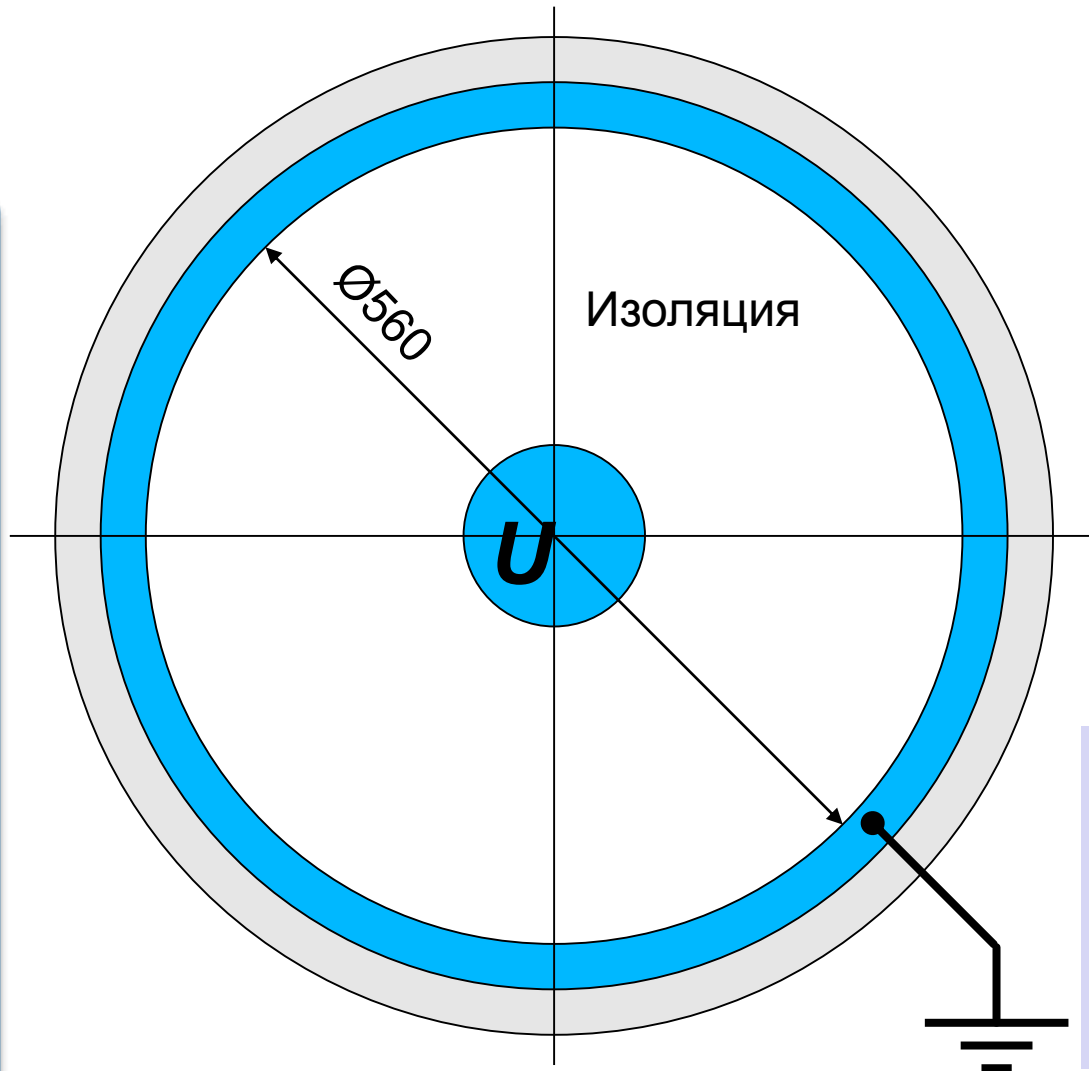


Кабельная разделка 3D. Результаты





Оптимизация конструкции кабеля



Дано:

Напряжение $U = 110$ кВ

Диэлектрическая
проницаемость
изоляции: $\epsilon_r = 3.4$

Задача:

Подобрать сечение
проводника, обеспечивающее
минимальную напряженность



Оптимизация конструкции кабеля

ELCUT LabelMover 2.3 - [Оптимизация1]

Файл Правка Вид Инструменты ?

Начало Значения Параметры Результаты Граф

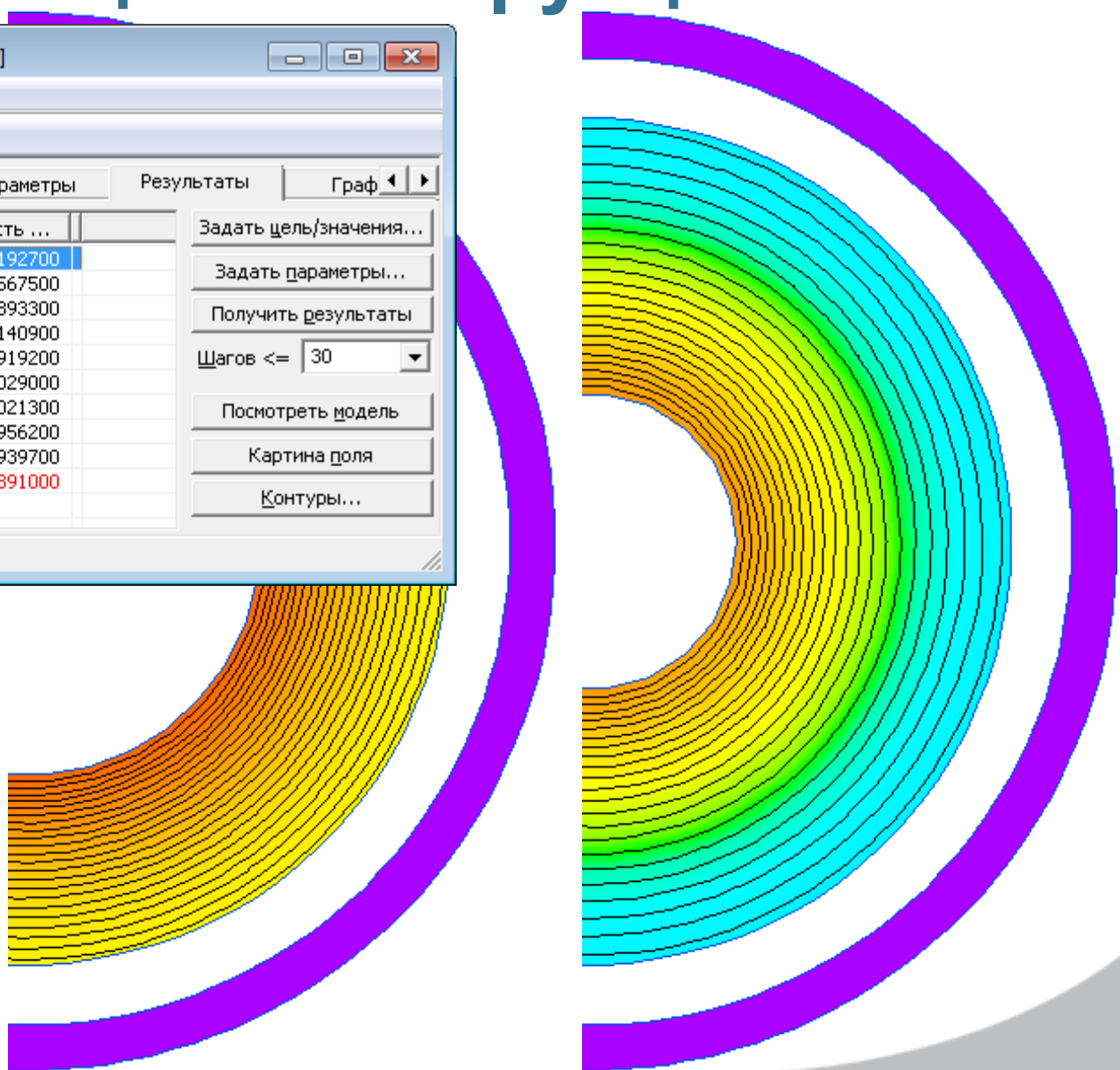
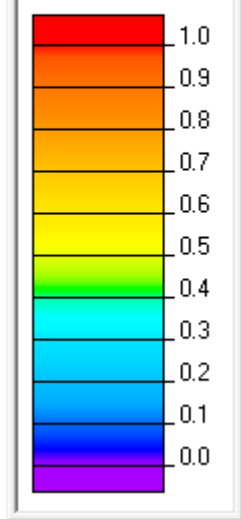
Шаг	Масштабировать ...	Напряженность ...	
0	1	9192700	
1	0.875	8567500	
2	0.63627	7893300	
3	0.48873	8140900	
4	0.6333	7919200	
5	0.72746	8029000	
6	0.67495	8021300	
7	0.64984	7956200	
8	0.64010	7939700	
9		7891000	

Задать цель/значения...
Задать параметры...
Получить результаты
Шагов <= 30
Посмотреть модель
Картина поля
Контурь...

Цветовая шкала X

Напряженность
 E (10^7 В/м)

Открыто г ... ей: 1





Открытый объектный интерфейс

