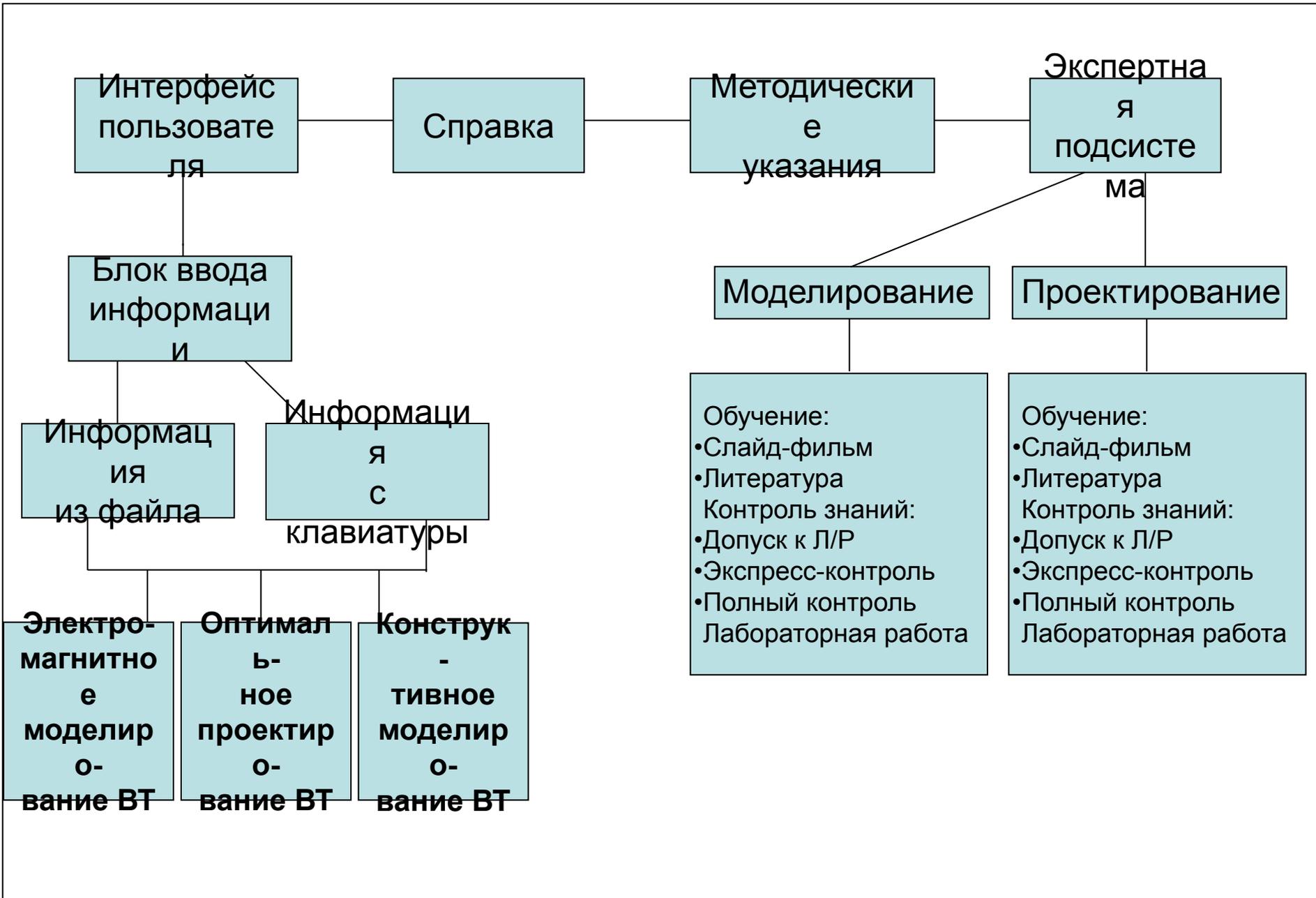
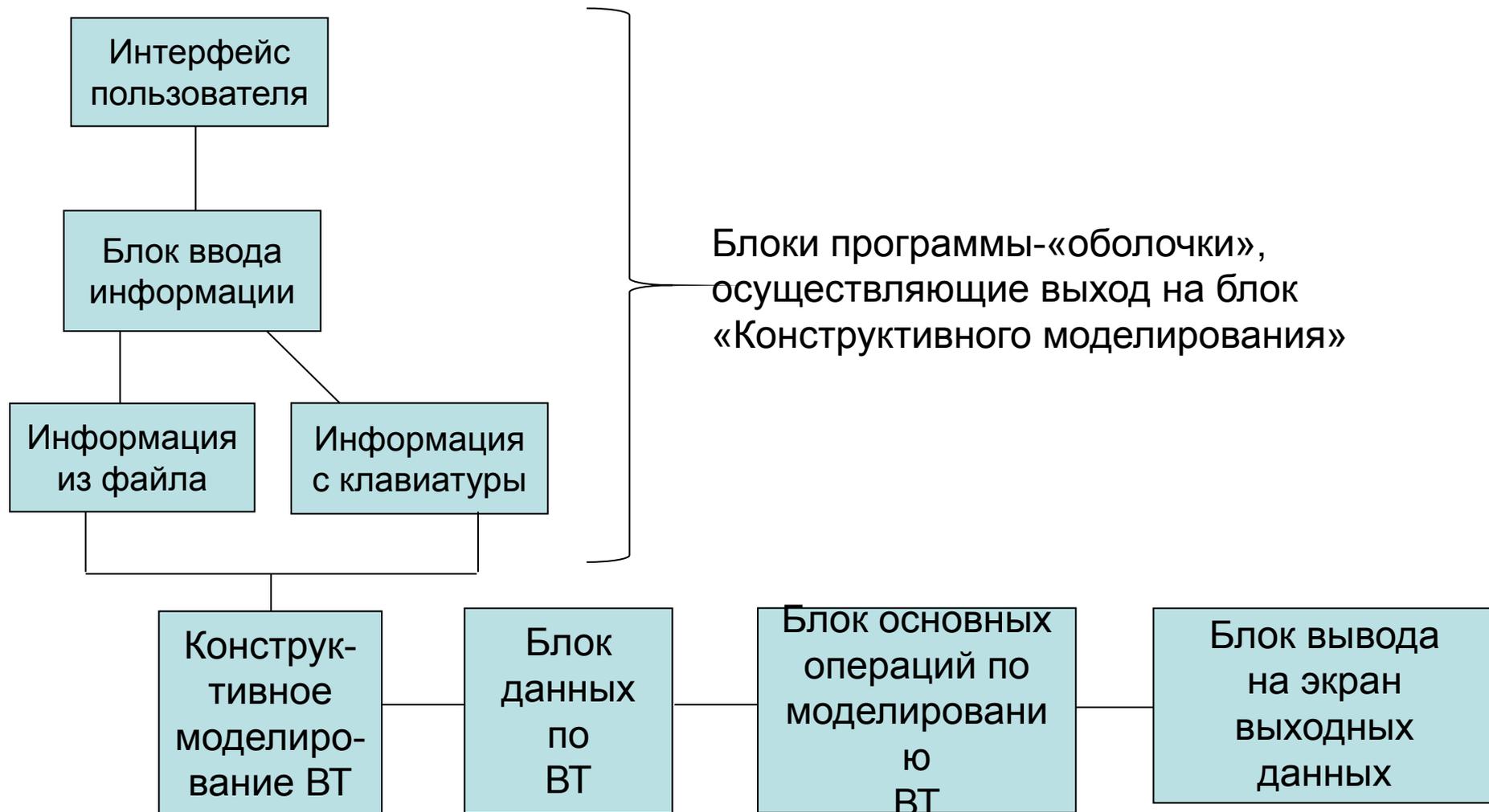


Структура подсистемы моделирования ВТ в САПР



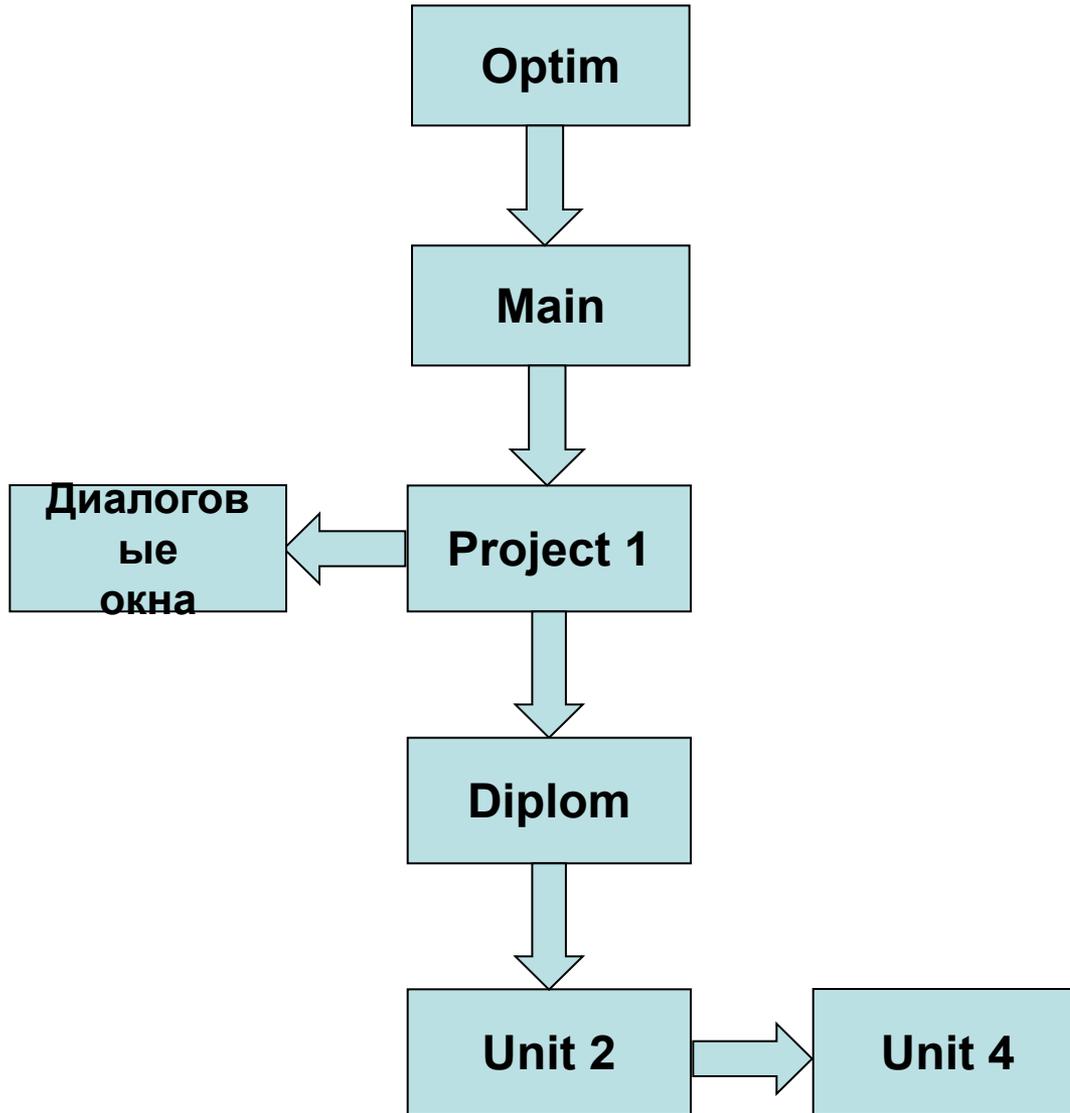
Структура подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ



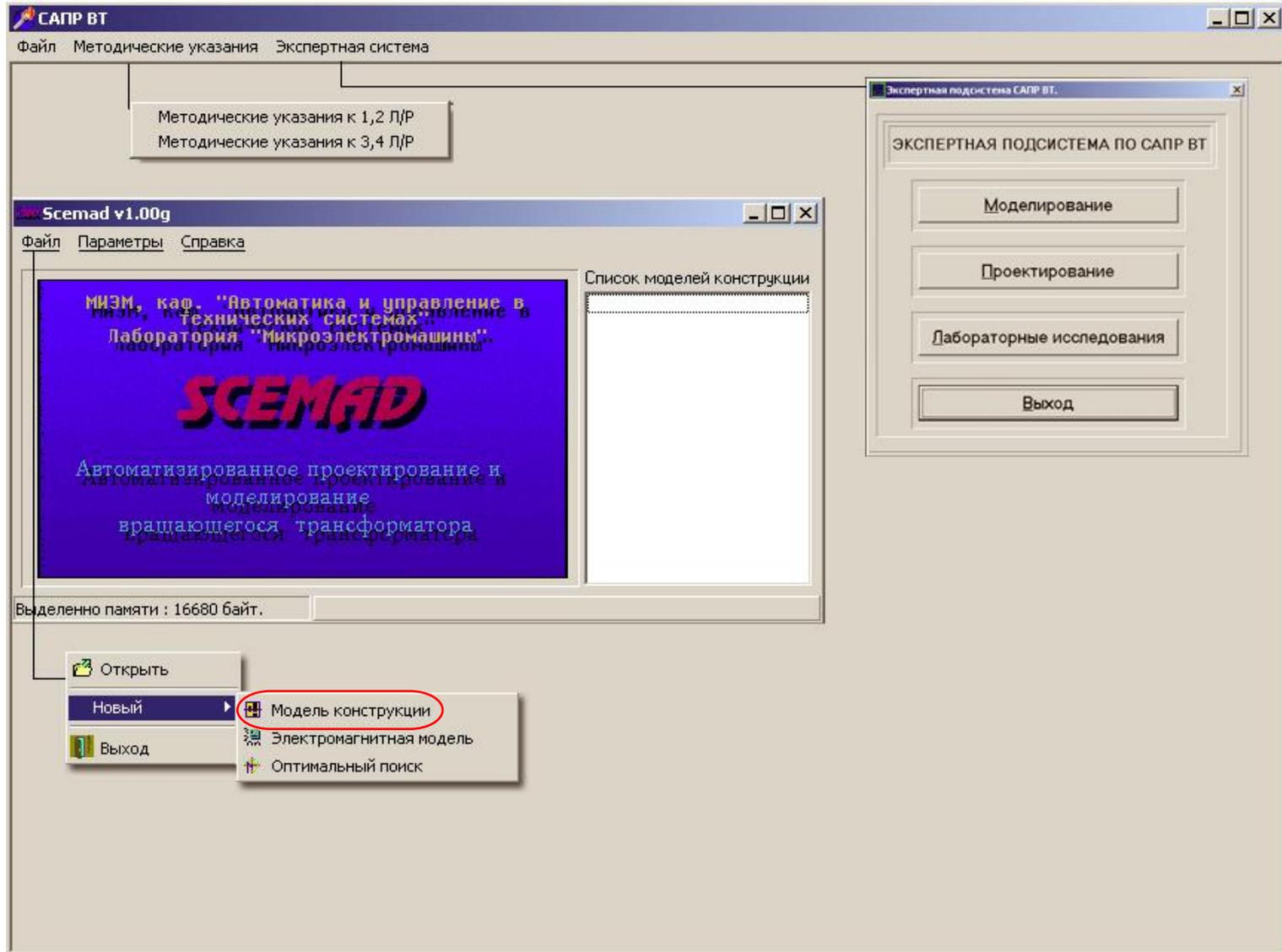
Структура подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ



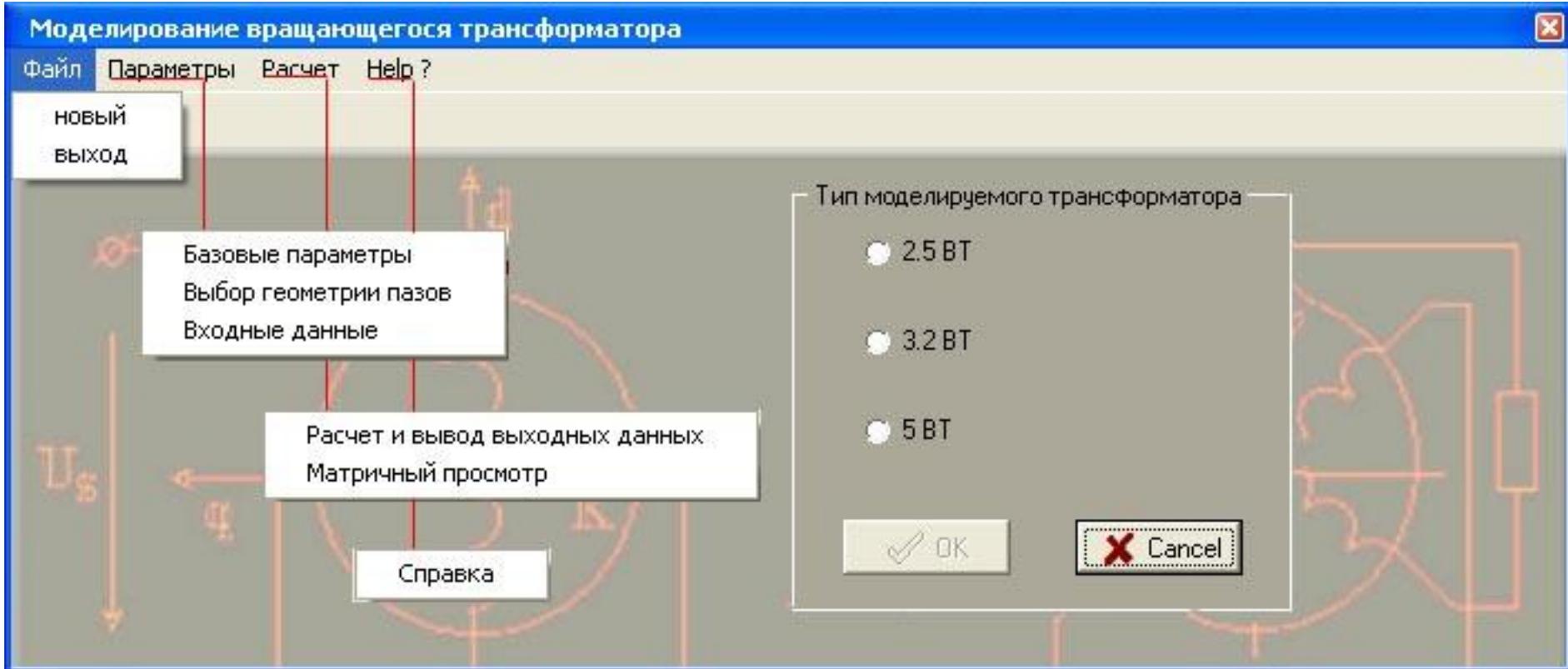
- Optim** – блок отвечает за загрузку программы
- Main** – содержит описание главного окна, отвечает за подключение базы данных, хранящей информацию по доступным предметным областям, осуществляет открытие дочерних окон
- Project** – блок содержит дочернее окно программы. Осуществляет общее руководство процессом конструктивного моделирования.
- Diplom** – блок содержит массивы данных по ВТ и организует ввод параметров
- Unit 2** – блок содержит основные процедуры моделирования ВТ на конструктивном уровне
- Unit 4** – блок вывода на экран выходных данных

Структура меню подсистемы моделирования ВТ в САПР



Структура меню подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ



Методика моделирования ВТ в САПР

Запуск подсистемы моделирования ВТ

Запуск блока «Лабораторные Исследования»

Запуск блока «Конструктивное моделирование ВТ»

Осуществление конструктивного моделирования ВТ

Запуск блока «Электромагнитное моделирование ВТ»

Осуществление электромагнитного моделирования ВТ

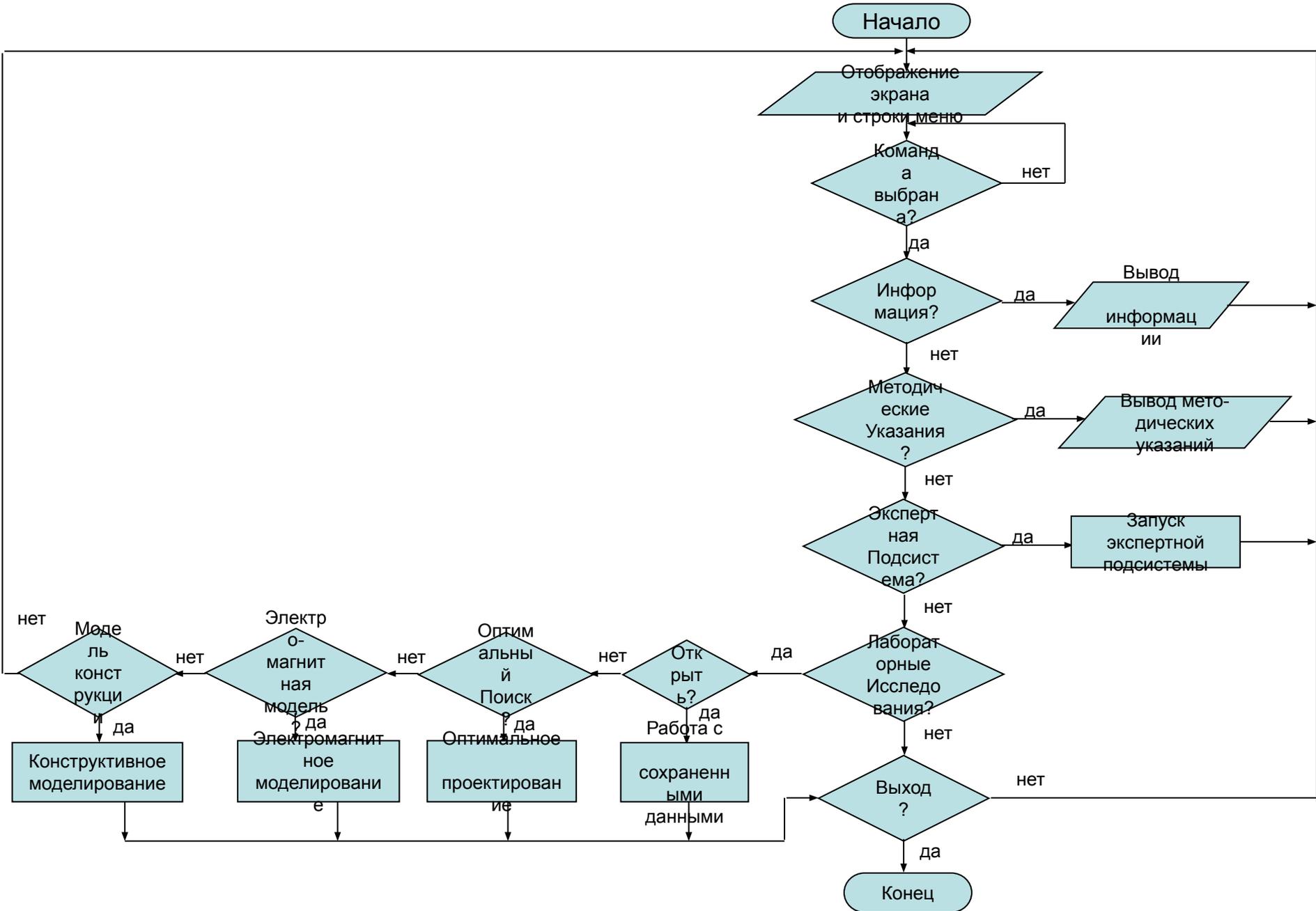
Запуск блока «Оптимальное проектирование»

Осуществление оптимального проектирования

Вывод результатов моделирования ВТ на экран

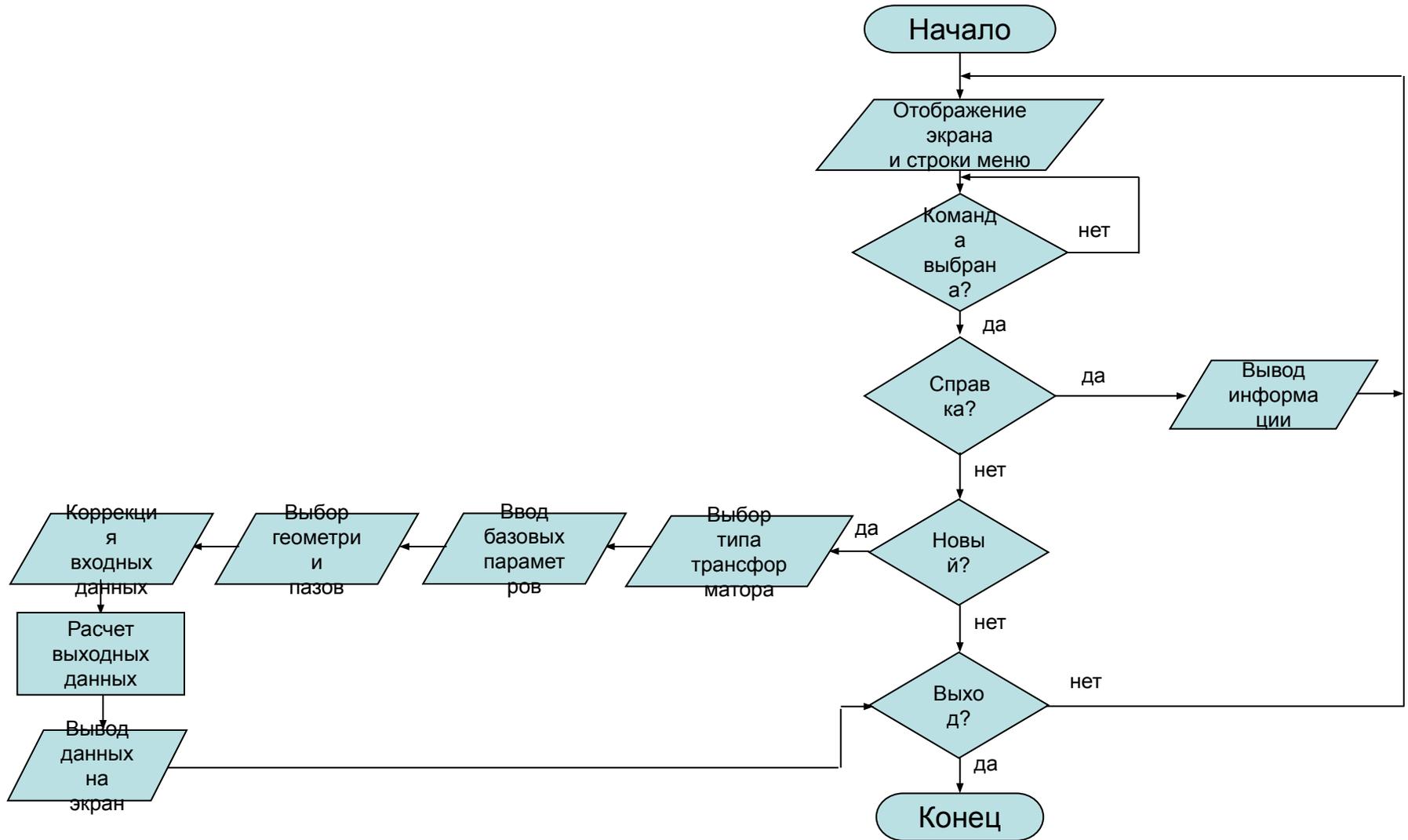
Составление отчета о выполнении лабораторного исследования

Алгоритм работы подсистемы моделирования ВТ в САПР



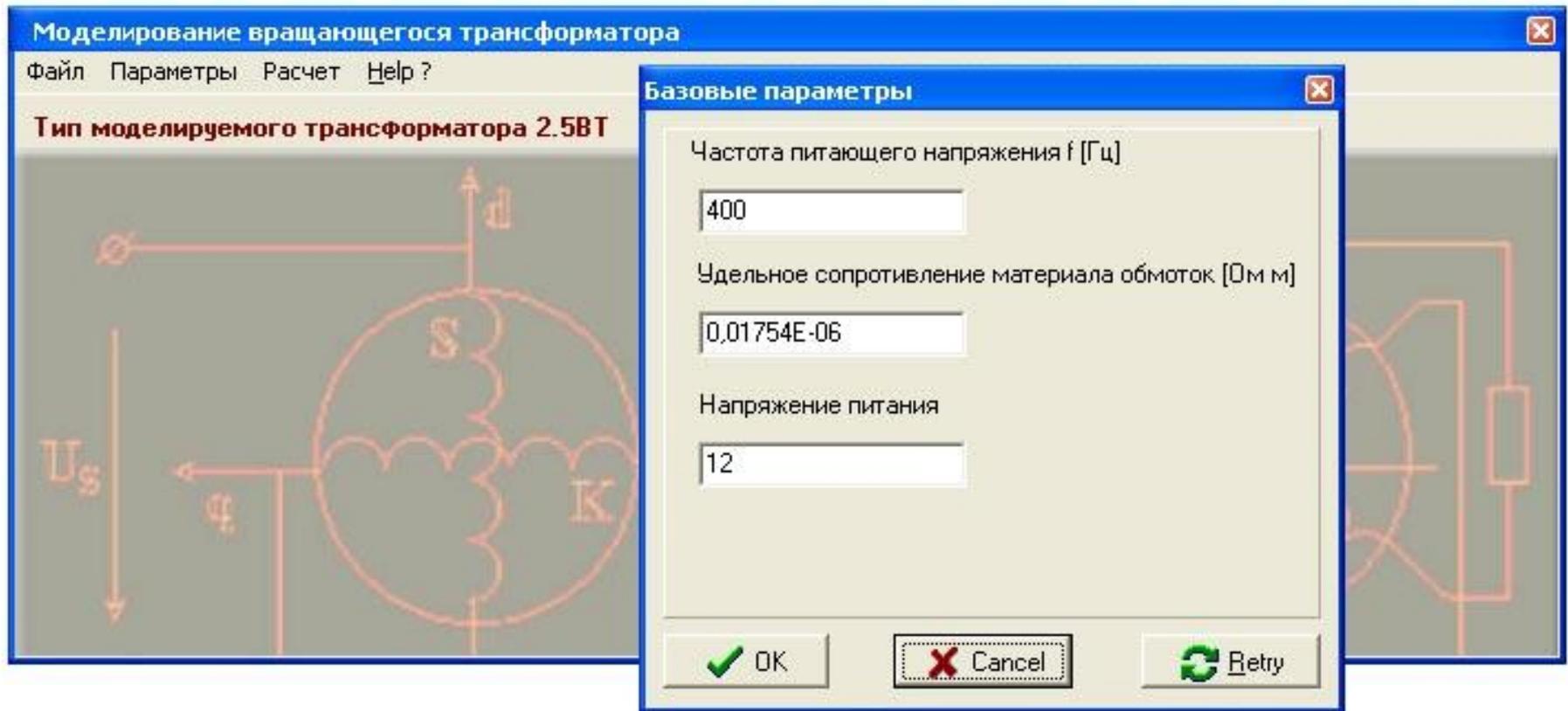
Алгоритм работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ



Тестовые примеры работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ



Тестовые примеры работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ

Выбор геометрии и параметров пазов

Выберите форму паза статора:

Овальный паз статора (1)

Овальный паз статора (2)

Круглый паз статора

Выбор

- Овальный паз статора (1)
- Овальный паз статора (2)
- Круглый паз статора

Число пазов на статоре

24

OK Cancel

Выберите форму паза ротора:

Овальный паз ротора

Круглый паз ротора

Выбор

- Овальный паз ротора
- Круглый паз ротора

Число пазов на роторе

8

OK Cancel

У_s

Тестовые примеры работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ

Входные данные

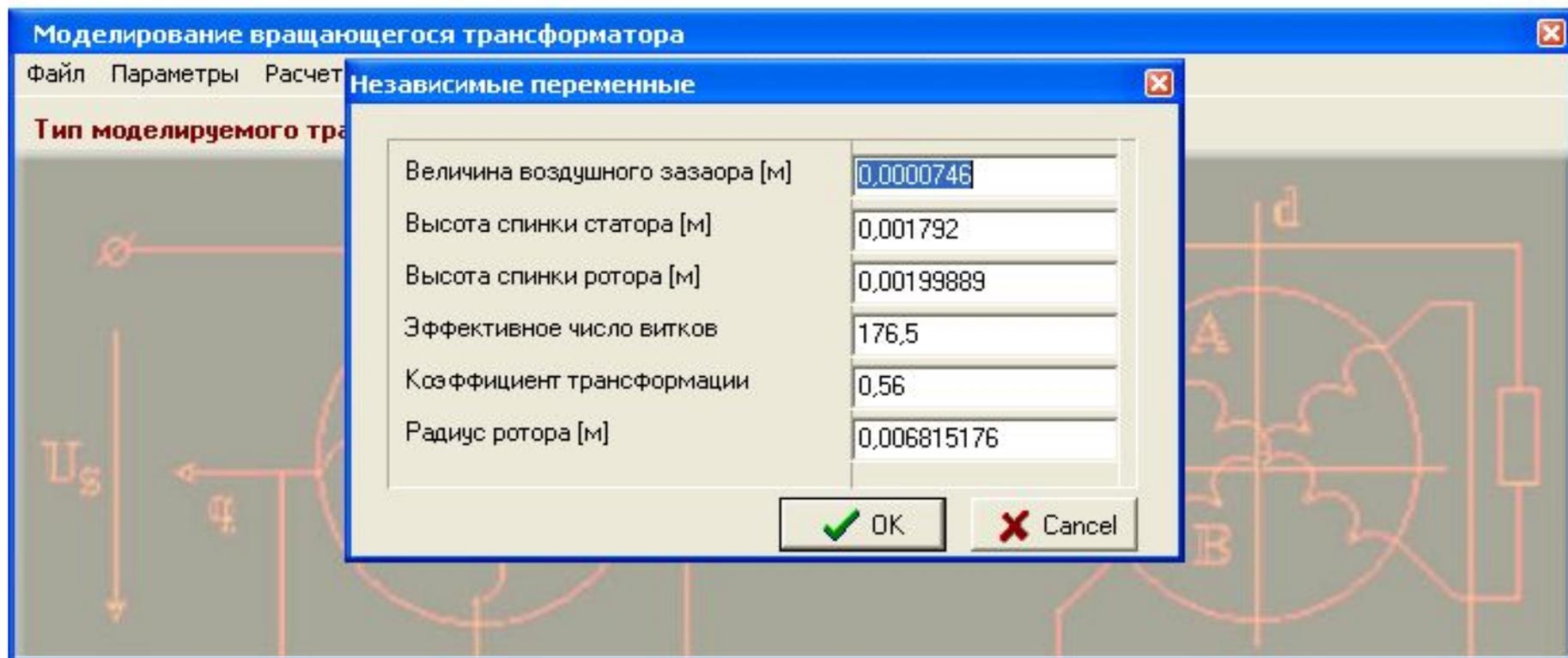
Тип моделируемого трансформатора 2.5BT

Длина пакета ротора [м]	2E-02
Вылет лобовых частей обмотки статора [м]	0,45E-02
Вылет лобовых частей обмотки ротора [м]	0,4E-02
Наружный радиус варубки статора [м]	1,15E-02
Радиус вала [м]	0,125E-02
Активная составляющая сопротивления нагрузки [ом]	20
Индуктивная составляющая сопротивления нагрузки [ом]	200
Ширина шлицы статора [м]	0,05E-02
Ширина шлицы ротора [м]	0,05E-02
Входное сопротивление ВТ [ом]	200
Допустимое относительное отклонение от величины входного сопротивления [ом]	0,21
Высота шлицы [м]	0,00027
Величина эксцентриситета [м]	0,0007E-02
Коэффициент, учитывающий нелинейность линейного участка кривой намагничивания	1,03
Максимально-допустимая величина индукции [тесла]	1
Максимально-допустимая величина плотности тока в обмотках [а/см ²]	5E+05
Коэффициент заполнения паза статора медью	0,25
Коэффициент заполнения паза ротора медью	0,25

OK Cancel Retry

Тестовые примеры работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ



Тестовые примеры работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

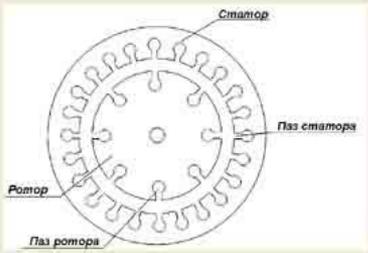
Конструктивное моделирование ВТ

Тип моделируемого трансформатора 2.5ВТ

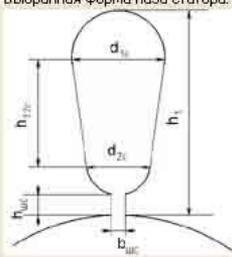
Входные данные:

Форма паза статора	Овальный паз статора1
Число пазов на статоре	24
Форма паза ротора	Овальный паз ротора
Число пазов на роторе	8
Частота питающего напряжения	400
Напряжение питания	12

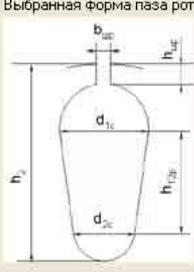
Форма статора и ротора в зависимости от количества пазов:



Выбранная форма паза статора:



Выбранная форма паза ротора:



Выходные данные:

Индуктивное сопротивление обмотки статора [Ом]	75,6408935460749
Индуктивное сопротивление обмотки ротора [Ом]	159,224143361476
Активное сопротивление обмотки статора [Ом]	13,3398317967623
Активное сопротивление обмотки ротора [Ом]	6,42414042050875
Площадь паза статора [м кв.]	4,4311803569957E-06
Площадь паза ротора [м кв.]	6,12409495245224E-06
Высота паза статора h1 [м]	0,002818224
Высота паза ротора h2 [м]	0,003566286
Площадь сечения провода обмотки статора [см кв.]	0,00025434
Площадь сечения провода обмотки ротора [см кв.]	0,00020096

Размеры паза статора:

Диаметр широкой части паза d1c, d3c [м]	1,8317052321297E-03
Диаметр узкой части паза d2c [м]	1,24206460132646E-03
Расстояние между диаметрами h12c, h23c [м]	1,63237138393515E-03
Диаметр паза dc [м]	-

Размеры паза ротора:

Диаметр широкой части паза d1p [м]	2,56289731418312E-03
Диаметр узкой части паза d2p [м]	1,61522633744856E-03
Расстояние между диаметрами h12p [м]	1,20722417418416E-03
Диаметр паза dp [м]	-

Диаметр провода обмотки статора [см]	0,018
Диаметр провода обмотки ротора [см]	0,016
Ширина зуба статора [м]	4,68906666666667E-04
Ширина зуба ротора [м]	0,00156912865

Независимые переменные:

Величина воздушного зазора [м]	0,0000746
Высота спинки статора [м]	0,001792
Высота спинки ротора [м]	0,00199889
Эффективное число витков	176,5
Коэффициент трансформации	0,56
Радиус ротора [м]	0,006815176

Yes

Тестовые примеры работы подсистемы моделирования ВТ в САПР

Конструктивное моделирование ВТ

Матричный просмотр

Матрица активных сопротивлений:

	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>k</i>
<i>f</i>	13,3398317967623	0	0	0
<i>a</i>	0	6,05288368737544	0	0
<i>b</i>	0	0	6,05288368737544	0
<i>k</i>	0	0	0	13,3398317967623

Матрица индуктивных сопротивлений:

	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>k</i>
<i>f</i>	72,8461555182833	0	0	0
<i>a</i>	0	35,2176436543797	0	0
<i>b</i>	0	0	35,2176436543797	0
<i>k</i>	0	0	0	72,8461555182833

Матрица взаимоиנדуктивных сопротивлений:

	<i>f</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>k</i>
<i>f</i>	0	-61,5171424387365	61,5171424387365	0
<i>a</i>	-61,5171424387365	0	0	-61,5171424387365
<i>b</i>	61,5171424387365	0	0	-61,5171424387365
<i>k</i>	0	-61,5171424387365	-61,5171424387365	0

Yes