

Программа расчета тепловых режимов электронной аппаратуры.

Автор: Кузьмин К.А.

Научный руководитель: Соловьев В.А.

Актуальность работы

- В последние годы тепловыделение ЭА сильно выросло, что привело к необходимости тщательно рассчитывать тепловые режимы и выбирать систему охлаждения.

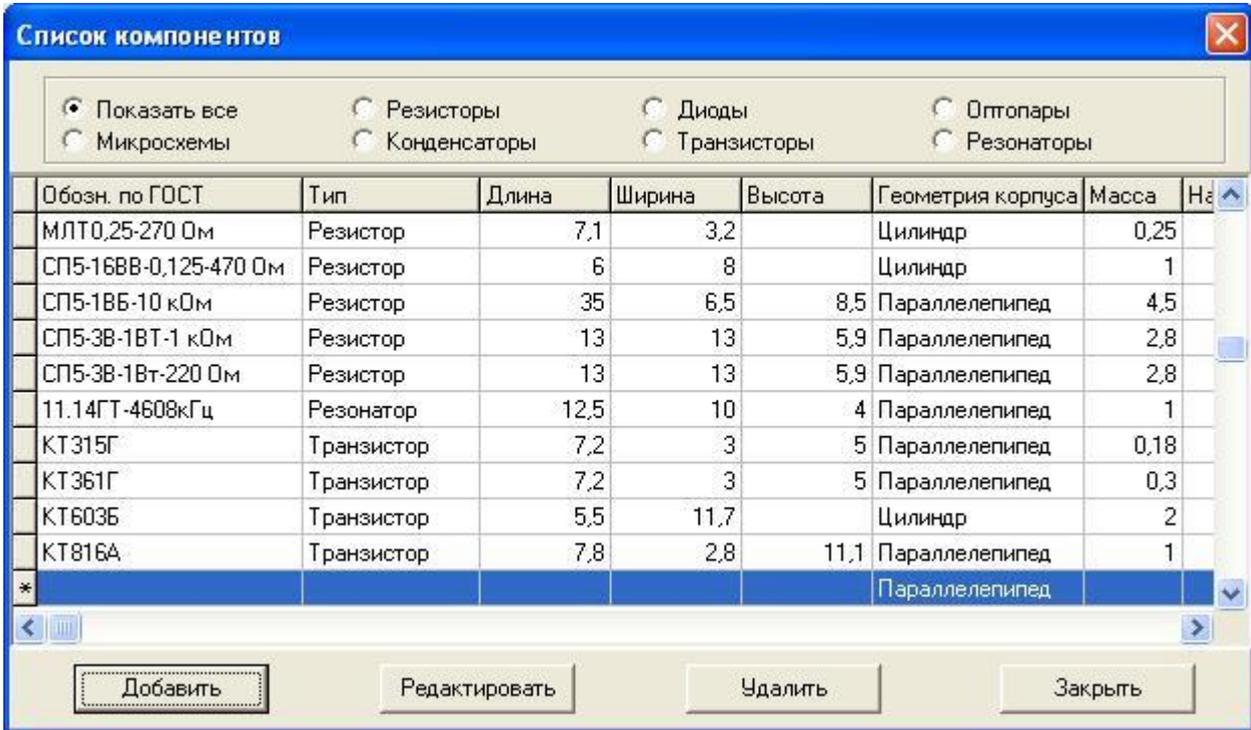
Преимущества

- Существенное сокращение времени на разработку ЭА.
- База данных, содержащая в себе около 200 элементов.
- Многие справочные данные уже занесены в программу.
- Удобный пользовательский интерфейс.

Базы данных

- Компоненты
- Конструктивы ячеек
- ТЭЗы
- Материалы ПП
- Материалы корпусов
- Покрытия корпусов

Внесение новых компонентов



Список компонентов

Показать все Резисторы Диоды Оптопары
 Микросхемы Конденсаторы Транзисторы Резонаторы

Обozn. по ГОСТ	Тип	Длина	Ширина	Высота	Геометрия корпуса	Масса	Hz
МЛТ0,25-270 Ом	Резистор	7,1	3,2		Цилиндр	0,25	
СП5-16ВВ-0,125-470 Ом	Резистор	6	8		Цилиндр	1	
СП5-1ВБ-10 кОм	Резистор	35	6,5	8,5	Параллелепипед	4,5	
СП5-3В-1ВТ-1 кОм	Резистор	13	13	5,9	Параллелепипед	2,8	
СП5-3В-1ВТ-220 Ом	Резистор	13	13	5,9	Параллелепипед	2,8	
11.14ГТ-4608кГц	Резонатор	12,5	10	4	Параллелепипед	1	
КТ315Г	Транзистор	7,2	3	5	Параллелепипед	0,18	
КТ361Г	Транзистор	7,2	3	5	Параллелепипед	0,3	
КТ603Б	Транзистор	5,5	11,7		Цилиндр	2	
КТ816А	Транзистор	7,8	2,8	11,1	Параллелепипед	1	
*					Параллелепипед		

Добавить Редактировать Удалить Закрыть

Рис. 1. База данных компонентов

Сборка в ТЭЗы и Компоновка микромодульного массива

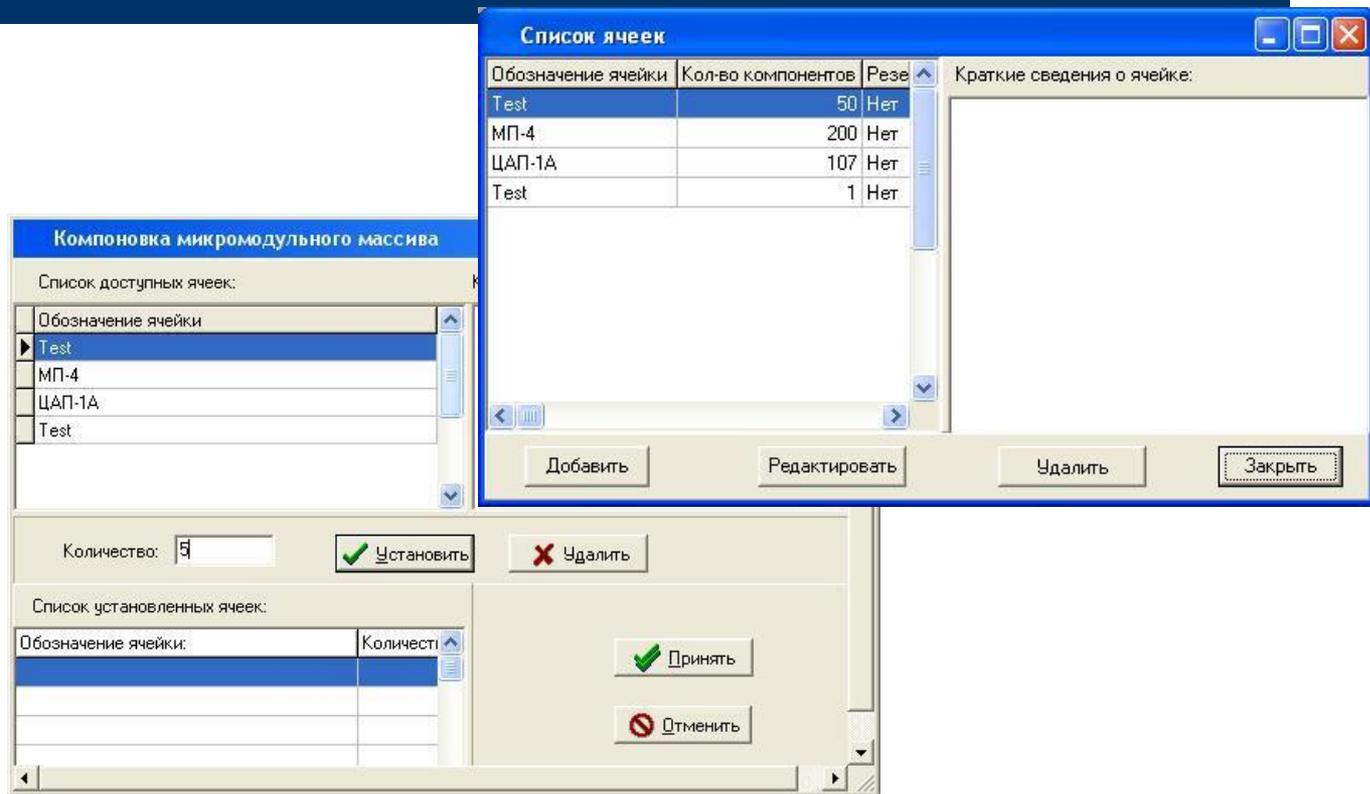


Рис. 2. ТЭЗы и компоновка в микромодульный массив

Выбор схемы, внесение информации о корпусе

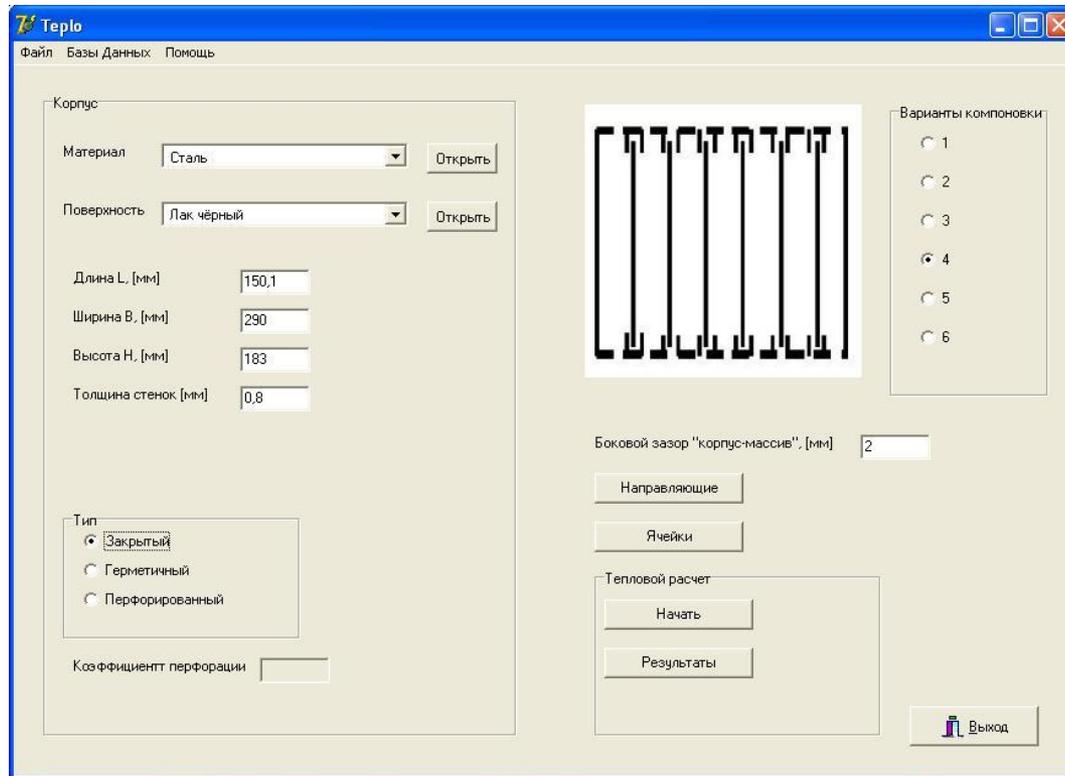


Рис. 3. Базовое окно программы

Тепловой расчет

The image displays two overlapping software dialog boxes for thermal calculations.

Dialog Box 1: Параметры теплового расчета (Parameters of thermal calculation)

- Расчеты (Calculations):**
 - Перегрева "корпус-среда" (Overheat "case-medium"):
 - Начальное значение перегрева, [град] (Initial overheat value, [deg]): 10,0
 - Точность расчета, [град] (Calculation accuracy, [deg]): 0,1
 - Перегрева в зазоре (Overheat in gap):
 - Начальное значение перегрева, [град] (Initial overheat value, [deg]): 5,0
 - Точность расчета, [град] (Calculation accuracy, [deg]): 0,1
- Параметры воздуха (Air parameters):**
 - Окружающая среда (Surrounding environment):
 - Давление нормальное (Normal pressure)
 - Другое, [Па] (Other, [Pa]):
 - Температура, [град] (Temperature, [deg]): 30
- В блоке (In block):**
 - Давление нормальное (Normal pressure)
 - Другое, [Па] (Other, [Pa]):

Dialog Box 2: Параметры принудительного охлаждения (Parameters of forced cooling)

- Расчёт (Calculation):**
 - Прямой расчёт (Direct calculation)
 - Обратный расчёт (Reverse calculation)
- Параметры прямого расчёта (Direct calculation parameters):**
 - Начальное значение температуры воздуха на выходе блока, [град] (Initial air temperature at block exit, [deg]):
 - Точность расчета, [град] (Calculation accuracy, [deg]):
 - Количество итераций в расчете, не более (Number of iterations in calculation, not more):
- Параметры обратного расчёта (Reverse calculation parameters):**
 - Мощность вентилятора, [Вт] (Fan power, [W]): 30,0
 - КПД вентилятора, [%] (Fan efficiency, [%]): 60,0
 - Расход воздуха, [кг/с] (Air flow, [kg/s]): 0,600
- Тип вентиляции (Ventilation type):**
 - Приточная (Supply)
 - Вытяжная (Exhaust)

Buttons: OK, Отмена (Cancel)

Рис. 4. Тепловой расчет

Вывод результатов на экран, их сохранение и печать

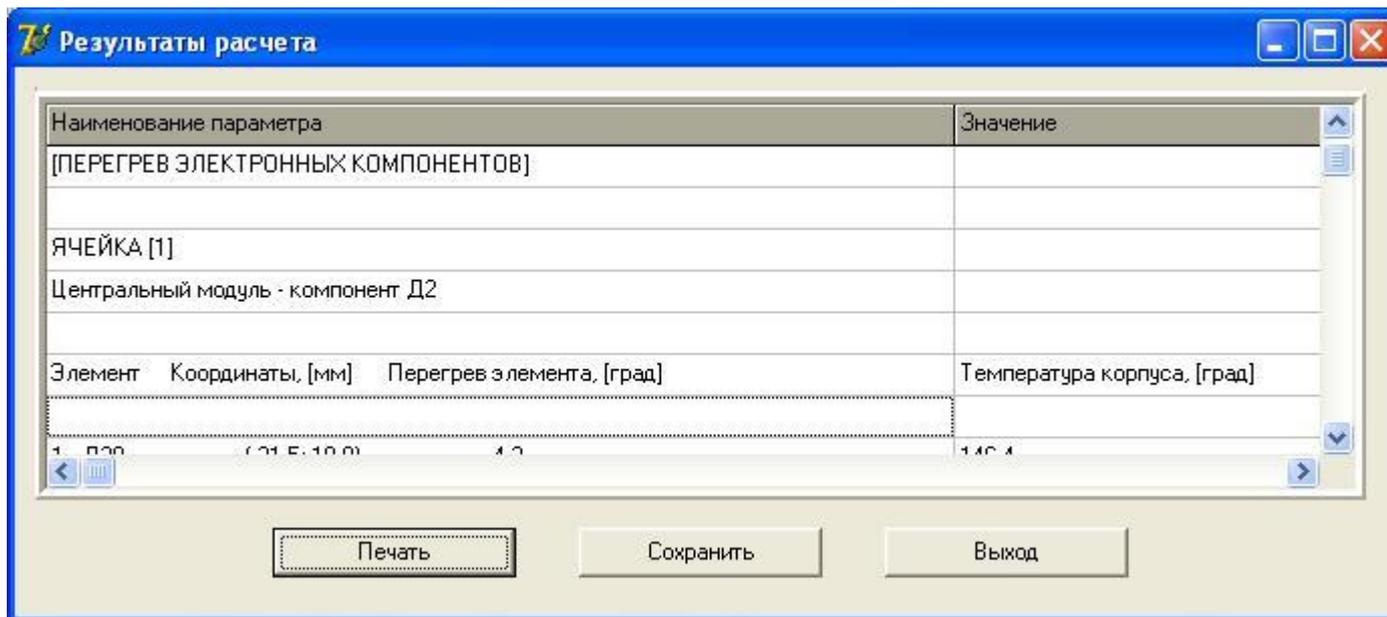


Рис. 5. Результаты расчета

Тестирование

- В качестве проверки работоспособности программы была разработана методика её тестирования.
- Также был рассчитан контрольный пример.

Спасибо за внимание!!! 😊