

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.Э.БАУМАНА

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой ИУ-6
д.т.н., профессор
_____ Сюзев В.В.

А.В.Никаноров

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 3

**«ОСВОЕНИЕ МЕТОДИКИ ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО БЛОКА В SOLIDWORKS»**

по курсу
“Конструирование и технология производства вычислительной техники”
специальности 22.01 “ЭВМ, системы, комплексы и сети”

Москва, 2019 г.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

Цель занятия – закрепление знаний, полученных при изучении теоретических основ проектирования средств обеспечения тепловых режимов конструкций вычислительной техники, приобретение базовых навыков, необходимых для проведения теплового моделирования в средствах вычислительной техники.

Занятие проводится с использованием системы автоматического проектирования SolidWorks, пакета SolidWorks Flow Simulation с расширением Electronic Cooling Module.

В ходе занятия требуется провести исследование тепловых режимов в подготовленной модели вычислительного блока с учетом реальной расходной характеристики вентилятора, применения тепловых трубок и модели многослойной печатной платы.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

- Под руководством преподавателя ознакомьтесь с интерфейсом SolidWorks Flow Simulation с расширением Electronic Cooling Module и проведите тепловое моделирование.
- Получите контрольное задание от преподавателя на самостоятельную доработку тепловой модели сборочной единицы и проведение моделирования.
- Выполните контрольные задания.
- Предъявите результаты контрольного задания преподавателю.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ЗАДАНИЕ

Конструкция – модель вычислительного блока из состава примеров Solidworks FlowSimulation “epic pc”.

Проведите моделирование конвекционного и кондукционного охлаждения электронного блока.

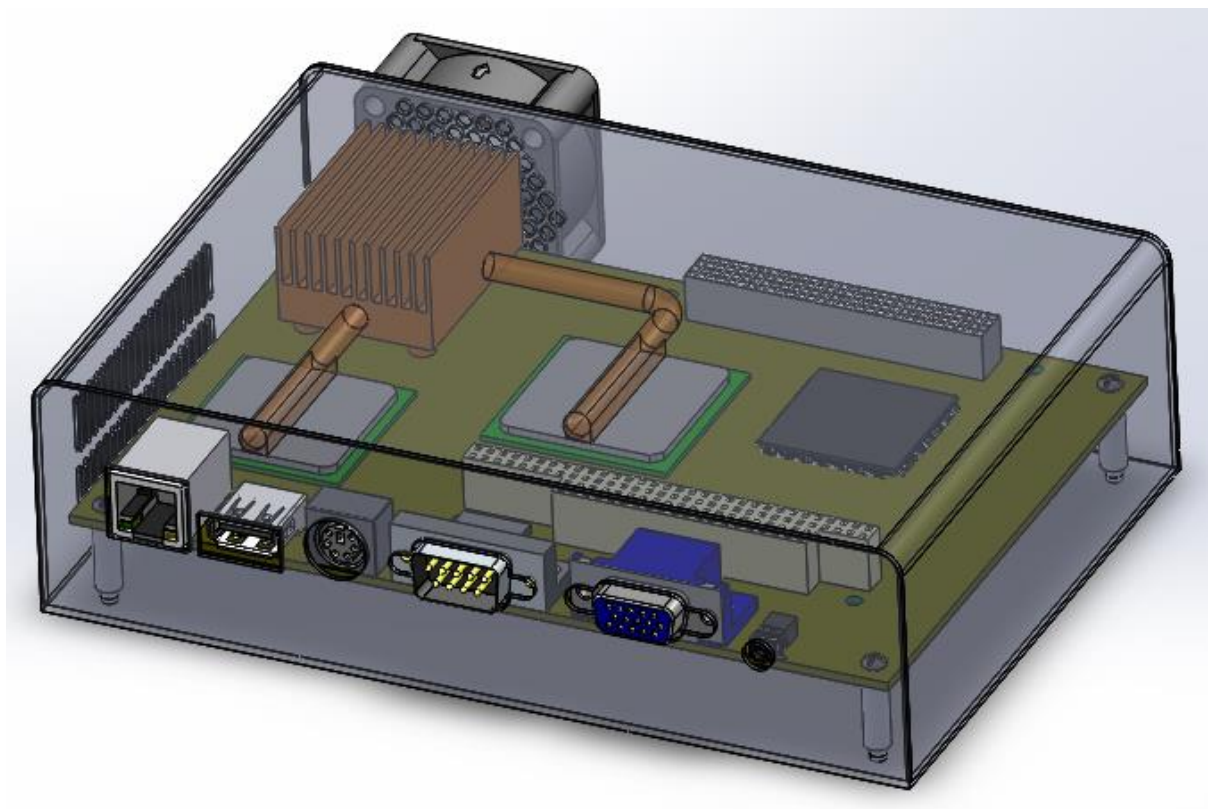


Рисунок 1 3D модель вычислительного блока

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Граничные условия на вентиляционных отверстиях - термодинамические параметры:
 - a. Давление окружающей среды: 101325.00 Па.
 - b. Температура: 20 °С.
2. Вентиляционные отверстия:
 - a. Снизу закрыто перфорированной пластиной.
 - b. Сбоку закрыто перфорированной пластиной.
3. Источники тепла:
 - a. CPU – 12 Вт
 - b. NorthBridge – 4 Вт.
4. Параметры потока:
 - a. Выходной внешний вентилятор аксиальный «Papst 412».
5. Характеристики тепловой трубки
 - a. 0,3 К/Вт.
6. Контактные тепловые сопротивления:
 - a. «CPU – тепловая трубка» - теплопроводная пленка Bond-Ply 660.
 - b. «NorthBridge – тепловая трубка» - теплопроводная пленка Bond-Ply 660.
7. Коэффициент теплоотдачи корпуса вычислителя:
 - a. 5,5 Вт/м²·К.
8. Многослойная печатная плата:
 - a. 2 сигнальных слоя, 2 потенциальных слоя.

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ

1. Скопировать папку со всем содержимым
«C:\Program Files\SOLIDWORKS Corp\SOLIDWORKS Flow Simulation\Examples\el - electronic components в Вашу рабочую директорию.
2. Открыть «epic ps.sldasm» из Вашей рабочей директории.
3. Переключить конфигурацию сборки на подготовленную к тепловому расчету модель.
4. Провести дополнительное упрощение модели.
5. Запустить помощник создания теплового расчета.
 - a. Тип задачи – внутренняя
 - b. Физические модели:
 - i. Теплопроводность в твердых телах
 - ii. Гравитация
 - c. Условие на стенках по умолчанию
 - i. Задать коэффициент теплоотдачи корпуса вычислителя $5,5 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К}$

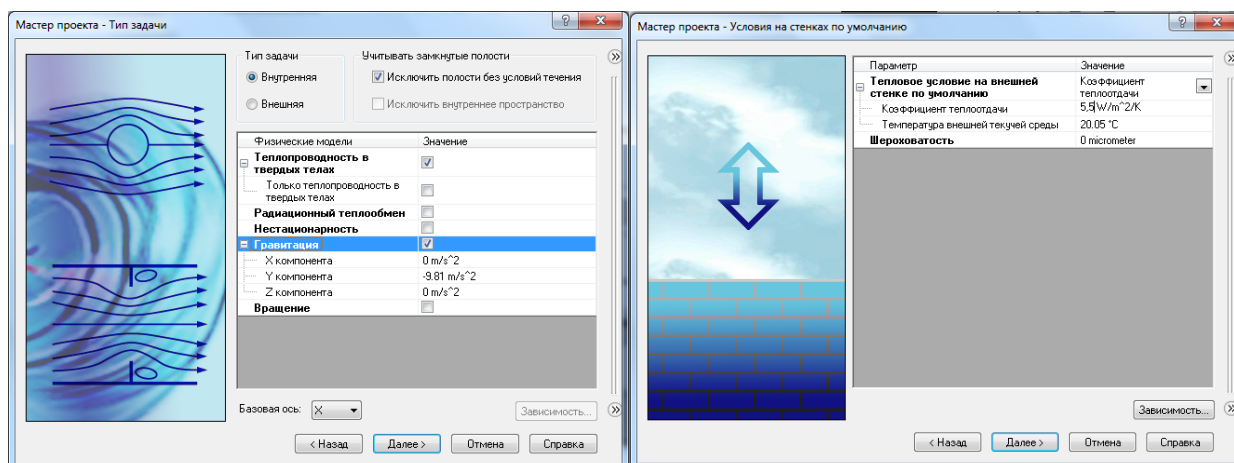


Рисунок 2 Настройка параметров теплофизического расчета

6. Подготовить исходные данные
 - a. Назначить тепловыделение процессора и северного моста.
 - b. Назначить вентилятор.
 - c. Назначить характеристики тепловой трубки.
 - d. Назначить граничные условия на входные вентиляционные отверстия.
 - e. Назначить характеристики многослойной печатной платы.

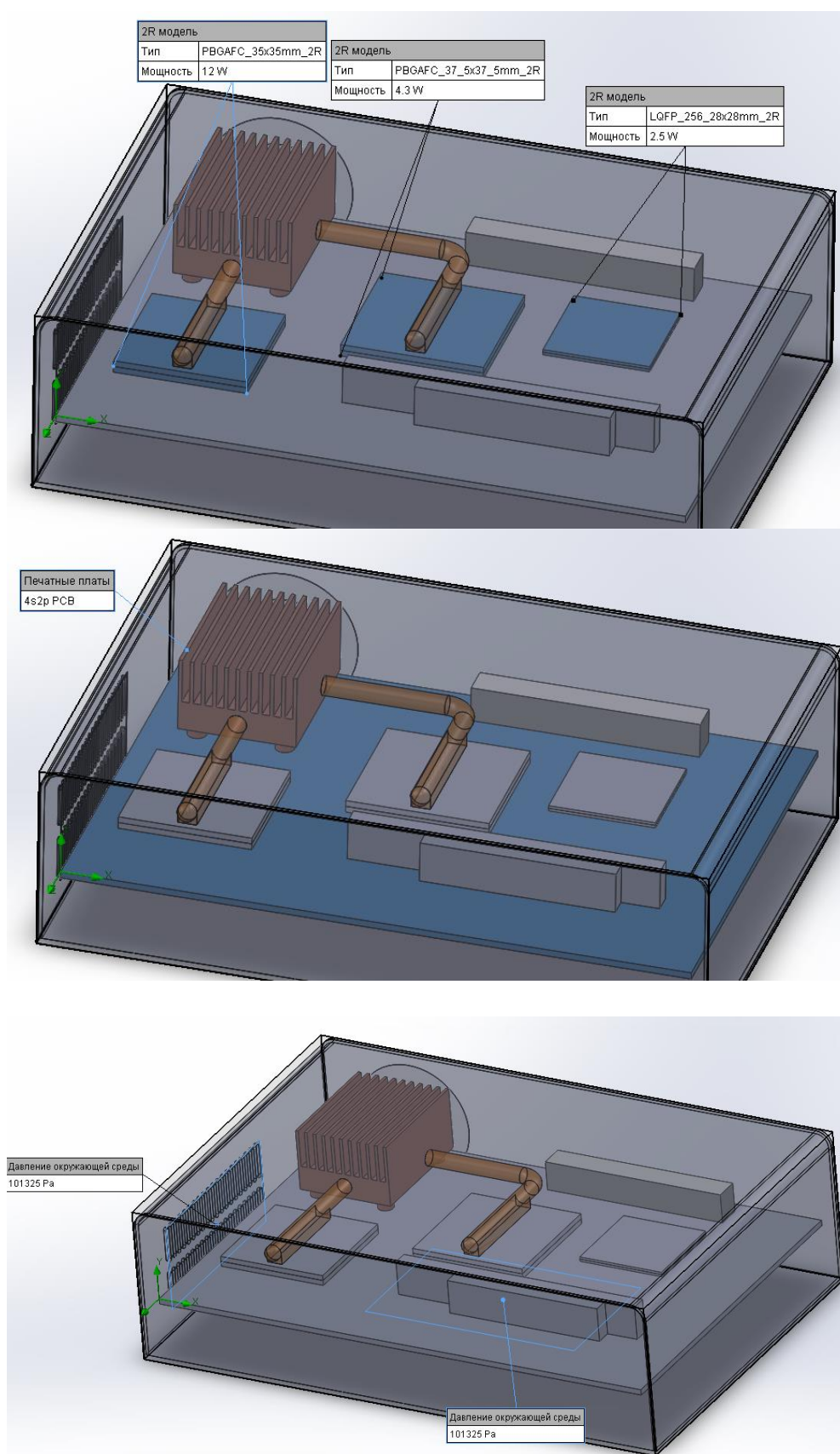


Рисунок 3 Настройка параметров расчета

7. Подготовить выходные данные
 - a. Сечение
 - b. Поверхности
 - c. Поток
 - d. Выбрать Отчет

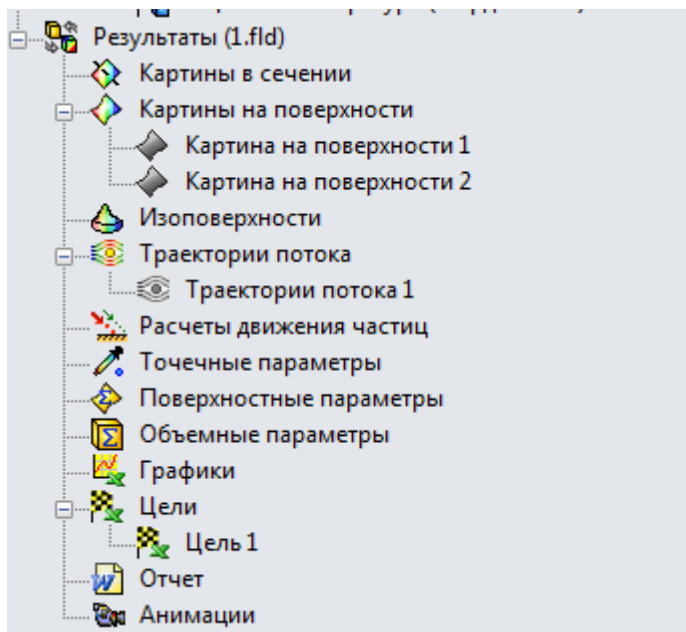


Рисунок 4 Выбор формируемых результатов по результатам расчета.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. ФИО, группа.
2. Цель лабораторной работы, описание конструкции и проектное задание.
3. 3D модель электронного блока и его конфигурации для теплового моделирования.
4. Результаты исследования тепловых процессов ВТ в табличных и графических формах.
5. Рекомендации по улучшению конструкции для облегчения теплового режима.
6. Выводы по результатам выполнения лабораторной работы.

Отчет в электронном виде готовится в конце выполнения лабораторной работы. Оформленный отчет представляется преподавателю в течение недели на проверку и утверждение.