

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Уральский государственный технический университет – УПИ
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА

Материалы региональной научно–практической
конференции студентов и аспирантов НТИ (ф) УГТУ-УПИ

21 мая 2010 г.



1944

Нижний Тагил
2010

**ГОУ ВПО УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ-УПИ
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА
Г. ЕКАТЕРИНБУРГ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗБИЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
НА ТОЧНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Идиятулин А. А., аспирант, Фаткуллин С.М., аспирант, Фризен В. Э., доцент

Вопрос разбиения расчетной области на участки или точки, в которых происходит вычисление интересующих нас величин, является всегда достаточно важной задачей. Разбиение влияет как на точность полученных результатов, так и на их достоверность. Поставленной задачей этого исследования является определения метода наиболее точного, для определения температур на границах слоев, который далее будет использоваться при построении динамической тепловой модели ИТП.

Для исследования влияния вида разбиения будем использовать метод конечного объема [1], с расположением расчетной точки на границе между контрольными объемами (половинчатые контрольные объемы) рис. 1. Рассмотрим влияние количества разбиваемых участков на точность расчета искомой величины в динамике – температуры.

В качестве исследуемого примера рассматривается футерованная стенка с двумя слоями – огнеупорным и теплоизоляционным. С внутренней стороны находится источник, от которого тепло передается за счет излучения. С наружной стороны стенка взаимодействует с окружающей средой за счет конвективного снятия тепла. Стенка была разбита на 2, 4 и 8 слоев. Тепловые массы на рисунках обозначены пунктиром.

Данная тепловая модель стенки была реализована в пакете *MathCad*, используя метод эквивалентных тепловых схем. Полученные результаты сравнивались с результатами, вычисленными с помощью коммерческого пакета *Elcut*, созданного на основе метода конечных элементов, поэтому принимаемый как относительно более точный.

Из полученных результатов (рис. 2) можно сделать вывод, что при более подробном разбиении точность результатов увеличивается. Но более подробное разбиение увеличивает количество дифференциальных уравнений, которых необходимо решить для нахождения температур в узлах соответственно усложняют модель и увеличивают затраты времени на вычисления.

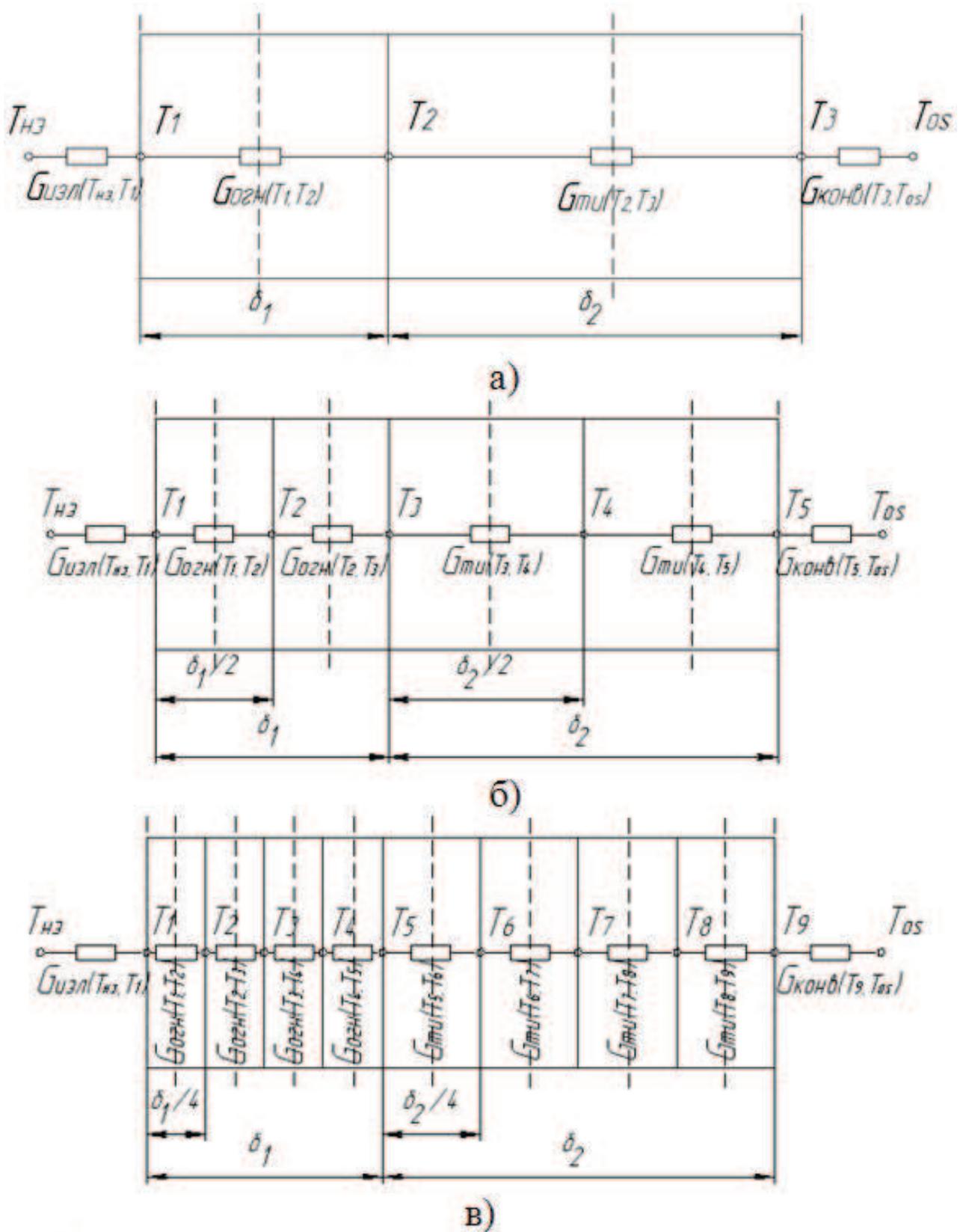


Рис. 1. Разбиение стенки методом половинчатых контрольных объемов на:
 а – 2 слоя; б – 4 слоя; в – 8 слоев

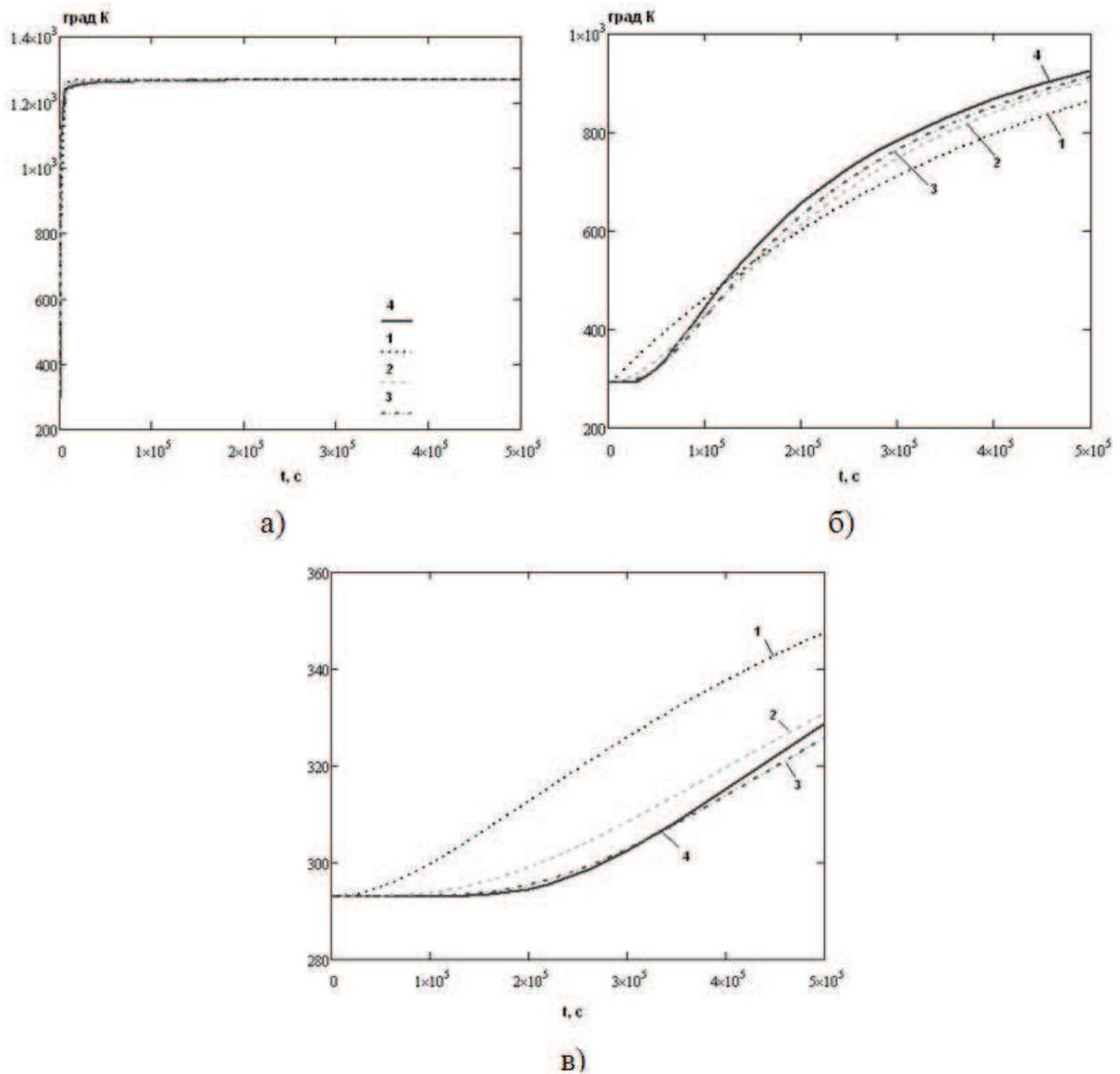


Рис. 2. Результаты расчета температур:

а – на внутренней стенке,

б – на границе между огнеупорным и теплоизоляционным слоем стенки,

в – на внешней стенке - выполненные при разбиении на половинчатые контрольные объемы: 1 – на 2 слоя, 2 – на 4 слоя, 3 – на 8 и 4 – в пакете *Elcut*

Библиографический список

1. Патанкар, С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости / С. В. Патанкар ; пер. с англ. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 124 с.