Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

Кафедра « »

Лабораторная работа №3

по дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений»

Математическая модель статики объекта с распределенными координатами

Выполнил: студент гр. − Д. Ю.

Проверил: Р.Ю.

***Цели и задачи****.*

Приобретение навыков моделирования статики объектов с распределенными координатами.

Произвести численное решение системы уравнений статики и получить статические характеристики объекта с распределенными координатами.

***Решение задачи****.*



Рисунок 1 Схема установки.

Объекты с распределенными координатами характеризуются изменением параметров не только во времени, но и по сечению и длине. К таким объектам можно отнести трубчатые теплообменники, конденсаторы,

трубчатые реакторы, печи и другие аппараты.

Процесс протекает по следующей схеме: этилен разлагается на ацетилен и водород по реакции:

***Исходныйкод:***

double h **=** 0.5**,**

x**,**

y**,**

z**,**

y\_prev**,**

z\_prev**,**

xНачало **=** 0**,**

xКонец **=** 80**,**

koef1**,**

koef2**,**

koef3**,**

C\_in\_proc **=** 20**,**

C\_in**;**

//общее:

double R **=** 8.31**,**

E1 **=** 251000**,**

E2 **=** 297000**,**

PI **=** Math**.**PI**,**

A1 **=** 2E11**,**

A2 **=** 8E12**,**

ro **=** 1.4**,**

D **=** 0.1**;**

//# m5 вариант:

double m **=** 0.2**,** T **=** 1200**;**

//C\_in - изменяется от 3-% до 4-% в 17 варианте

C\_in **=** C\_in\_proc**\***ro**/(**28.05**\***100**)\***1000**;**

koef1 **=** **-**A1**\***Math**.**Pow**(**2.71828**,** **-**E1**/(**R**\***T**))\***PI**\***D**\***D**\***ro**/(**4**\***m**);**

koef2 **=** **-**koef1**;**

koef3 **=** **-**A2**\***Math**.**Pow**(**2.71828**,** **-**E2**/(**R**\***T**))\***PI**\***D**\***D**\***ro**/(**4**\***m**);**

x **=** xНачало**;**

y\_prev **=** C\_in**;**

z\_prev **=** 0**;**

#region рунге-кутта

double k1y**,** k2y**,** k3y**,** k4y**,** k1z**,** k2z**,** k3z**,** k4z**;**

// for (int i = 0; i <=(xКонец - xНачало)/h + h/2; i++)

//for (int i = 0; i <=50 ; i++)

**for** **(**int i **=** 0**;** i **<** **(**xКонец **-** xНачало**);** i**++)**

**{**

// y = y\_prev + h\*koef1\*y\_prev;

k1y **=** koef1**\***y\_prev**;**

k2y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k1y**/**2**);**

k3y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k2y**/**2**);**

k4y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k3y**);**

y **=** y\_prev **+** h**\*(**k1y **+** 2**\***k2y **+** 2**\***k3y **+** k4y**)/**6**;**

// z = z\_prev + h\*(koef2\*y\_prev + koef3\*z\_prev);

k1z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\***z\_prev**;**

k2z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k1z**/**2**);**

k3z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k2z**/**2**);**

k4z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k3z**);**

z **=** z\_prev **+** h**\*(**k1z **+** 2**\***k2z **+** 2**\***k3z **+** k4z**)/**6**;**

x**++;**//x = x++;

y\_prev **=** y**;**

z\_prev **=** z**;**

leftList1**.**Add**(**x**,** y**);**

rightList1**.**Add**(**x**,** z**);**

**}**

#endregion

C\_in\_proc **=** 25**;**

C\_in **=** C\_in\_proc**\***ro**/(**28.05**\***100**)\***1000**;**

x **=** xНачало**;**

y\_prev **=** C\_in**;**

z\_prev **=** 0**;**

**for** **(**int i **=** 0**;** i **<** **(**xКонец **-** xНачало**);** i**++)**

**{**

// y = y\_prev + h\*koef1\*y\_prev;

k1y **=** koef1**\***y\_prev**;**

k2y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k1y**/**2**);**

k3y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k2y**/**2**);**

k4y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k3y**);**

y **=** y\_prev **+** h**\*(**k1y **+** 2**\***k2y **+** 2**\***k3y **+** k4y**)/**6**;**

// z = z\_prev + h\*(koef2\*y\_prev + koef3\*z\_prev);

k1z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\***z\_prev**;**

k2z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k1z**/**2**);**

k3z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k2z**/**2**);**

k4z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k3z**);**

z **=** z\_prev **+** h**\*(**k1z **+** 2**\***k2z **+** 2**\***k3z **+** k4z**)/**6**;**

x**++;**//x = x++;

y\_prev **=** y**;**

z\_prev **=** z**;**

//this->chart1->Series["С2"]->Points->AddXY(x, y);

leftList2**.**Add**(**x**,** y**);**

//this->chart2->Series["С2"]->Points->AddXY(x, z);

rightList2**.**Add**(**x**,** z**);**

//printf("x = %lf, y = %lf, z = %lf\n", x, y, z);

//printf("x = %lf, y = %lf\n", x, y);

**}**

C\_in\_proc **=** 30**;**

C\_in **=** C\_in\_proc**\***ro**/(**28.05**\***100**)\***1000**;**

x **=** xНачало**;**

y\_prev **=** C\_in**;**

z\_prev **=** 0**;**

**for** **(**int i **=** 0**;** i **<** **(**xКонец **-** xНачало**);** i**++)**

**{**

// y = y\_prev + h\*koef1\*y\_prev;

k1y **=** koef1**\***y\_prev**;**

k2y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k1y**/**2**);**

k3y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k2y**/**2**);**

k4y **=** koef1**\*(**y\_prev **+** h**\***k3y**);**

y **=** y\_prev **+** h**\*(**k1y **+** 2**\***k2y **+** 2**\***k3y **+** k4y**)/**6**;**

// z = z\_prev + h\*(koef2\*y\_prev + koef3\*z\_prev);

k1z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\***z\_prev**;**

k2z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k1z**/**2**);**

k3z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k2z**/**2**);**

k4z **=** koef2**\***y\_prev **+** koef3**\*(**z\_prev **+** h**\***k3z**);**

z **=** z\_prev **+** h**\*(**k1z **+** 2**\***k2z **+** 2**\***k3z **+** k4z**)/**6**;**

x**++;**//x = x++;

y\_prev **=** y**;**

z\_prev **=** z**;**

//this->chart1->Series["С3"]->Points->AddXY(x, y);

leftList3**.**Add**(**x**,**y**);**

//this->chart2->Series["С3"]->Points->AddXY(x, z);

rightList3**.**Add**(**x**,** z**);**

//printf("x = %lf, y = %lf, z = %lf\n", x, y, z);

//printf("x = %lf, y = %lf\n", x, y);

**}**

DrawGraph**(**zedGraphControl1**,** leftList1**);**

DrawGraph**(**zedGraphControl2**,** rightList1**);**

DrawGraph**(**zedGraphControl3**,** leftList2**);**

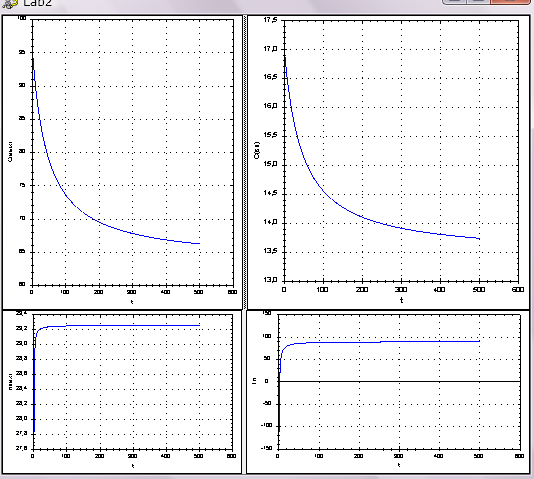
DrawGraph**(**zedGraphControl4**,** rightList2**);**

DrawGraph**(**zedGraphControl5**,** leftList3**);**

DrawGraph**(**zedGraphControl6**,** rightList3**);**

**}**

***Конечныйрезультат:***

******