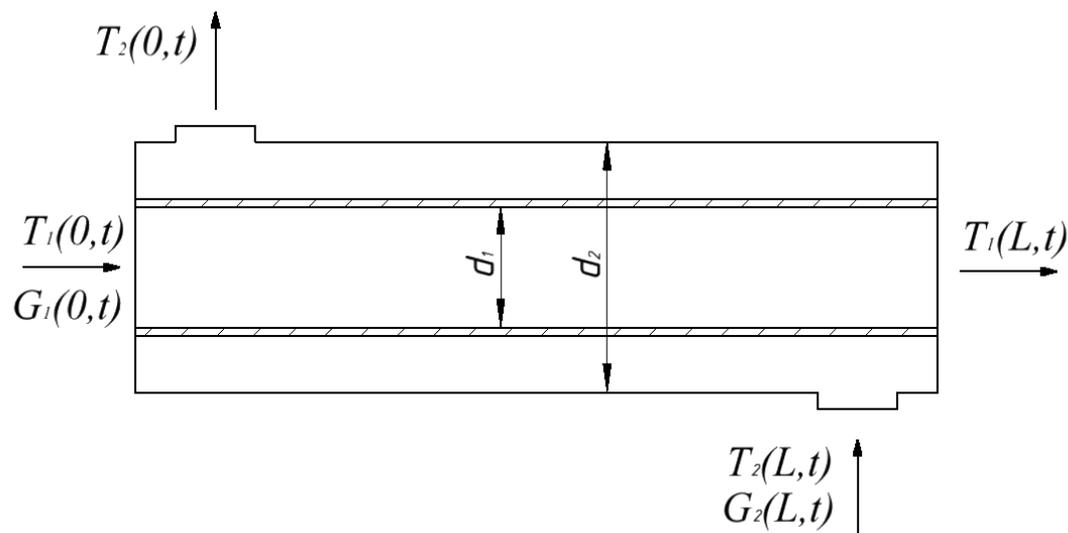


Варианты для курсового проекта «Моделирование процесса охлаждения в трубчатом теплообменнике типа труба в трубе»

№ Варианта	L Длина, м.	d_1 Диаметр внутренне й трубы, м.	d_2 Диаметр внешней трубы, м.	T_1 температура на входе внутренней трубы, °С.	T_2 Температур а на входе внешней трубы, °С.	Первичный теплоноситель	Вторичный теплоноситель	G_1 поток первичного теплоносителя, кг/с	G_2 поток вторичного теплоносителя, кг/с
1.	1	0.037	0.046	100	10	Вода	Вода	1	0.5
2.	0.5	0.048	0.06	75	15	Антифриз	Вода	0.4	1.2
3.	0.25	0.088	0.1	105	20	Нефть	Вода	1.9	0.6
4.	0.75	0.037	0.046	100	25	Вода	Вода	0.8	0.6
5.	1	0.048	0.06	75	20	Антифриз	Вода	0.6	1.1
6.	0.5	0.137	0.148	105	15	Нефть	Вода	1.8	0.8
7.	0.25	0.048	0.06	100	10	Вода	Вода	0.6	0.5
8.	0.75	0.088	0.1	75	15	Антифриз	Вода	0.7	0.8
9.	1	0.037	0.046	105	20	Нефть	Вода	1.5	1.1
10.	0.5	0.048	0.06	100	25	Вода	Вода	0.5	0.5
11.	0.25	0.137	0.148	75	20	Антифриз	Вода	0.4	0.3
12.	0.75	0.037	0.046	105	15	Нефть	Вода	1.2	0.8
13.	1	0.088	0.1	100	10	Вода	Вода	1.2	0.8
14.	0.5	0.037	0.046	75	15	Антифриз	Вода	0.5	0.8
15.	0.25	0.048	0.06	105	20	Нефть	Вода	1.5	1
16.	0.75	0.137	0.148	100	25	Вода	Вода	1.5	0.6
17.	1	0.088	0.1	75	20	Антифриз	Вода	0.6	1.1
18.	0.5	0.088	0.1	105	15	Нефть	Вода	2.1	0.8
19.	0.25	0.037	0.046	100	10	Вода	Вода	0.4	0.4
20.	0.75	0.048	0.06	75	15	Антифриз	Вода	0.4	0.9
21.	1	0.137	0.148	105	20	Нефть	Вода	1.5	0.9
22.	0.5	0.037	0.046	100	25	Вода	Вода	0.3	0.4
23.	0.25	0.088	0.1	75	20	Антифриз	Вода	0.5	0.7
24.	0.75	0.037	0.046	105	10	Нефть	Вода	0.8	0.4
25.	1	0.048	0.06	100	15	Вода	Вода	0.5	0.7
26.	0.5	0.137	0.148	75	20	Антифриз	Вода	1	1.5
27.	0.25	0.137	0.148	105	25	Нефть	Вода	1.8	0.6
28.	0.75	0.048	0.06	105	20	Нефть	Вода	1.2	0.5
29.	1	0.137	0.148	75	15	Антифриз	Вода	1.1	1.8
30.	0.5	0.037	0.046	100	15	Вода	Вода	0.4	0.6

Справочник

Вид теплоносителя	c Удельная теплоемкость, Дж/(кг·°С).	ρ Плотность, кг/м ³	α Коэффициент теплоотдачи, Вт/(м ² · °С)
Вода	4200	988	4570
Антифриз	3110	1034	1360
Нефть	1833	894.5	5568



Система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial T_1}{\partial t} = -w_1 \frac{\partial T_1}{\partial x} - \frac{4\alpha_1}{\rho_1 d_1 c_1} (T_1 - T_2) \\ \frac{\partial T_2}{\partial t} = -w_2 \frac{\partial T_2}{\partial x} - \frac{4\alpha_2}{\rho_2 d_2 c_2} (T_2 - T_1) \end{cases}$$

$$w = \frac{G}{\rho S_3}$$

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Отделение ядерно-топливного цикла
на правах кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой – руководитель ОЯТЦ

Горюнов А.Г.

«__» _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение курсового проекта
студенту гр. 0А9N **Фамилия Имя Отчество**

- 1 Тема курсового проекта «Моделирование процесса охлаждения в трубчатом теплообменнике типа труба в трубе».
- 2 Срок сдачи студентом готовой работы **28.12.2021 г.**
- 3 Разработать математическую модель процесса нагрева в теплообменнике типа «труба в трубе».
- 4 Исходные данные к проекту:
 - внутренний диаметр трубы $d_1 = \dots$;
 - внешний диаметр трубы $d_2 = \dots$;
 - длина теплообменника $L = \dots$;
 - течение теплоносителей в теплообменнике противоточное;
 - первичный теплоноситель – \dots ;
 - вторичный теплоноситель – вода;
 - плотности первичного теплоносителя $\rho_1 = \dots$ и вторичного теплоносителя $\rho_2 = \dots$;
 - удельные теплоемкости первичного теплоносителя $c_1 = \dots$ и вторичного теплоносителя $c_2 = \dots$;
 - коэффициенты теплоотдачи первичного теплоносителя $\alpha_1 = \dots$ и вторичного теплоносителя $\alpha_2 = \dots$;

- в начальный момент времени в каналах находятся первичный теплоноситель при температуре $T_1(x,0) = T_1$ и вторичный теплоноситель при температуре $T_2(x,0) = T_2$;
- на вход во внутренний канал теплообменника подается первичный теплоноситель при температуре $T_1(0,t) = T_1$ и массовым расходом $G_1(0,t) = \dots$, во внешний канал подается вторичный теплоноситель при температуре $T_2(L,t) = T_2$ и массовым расходом $G_2(L,t) = \dots$.

Разработанная математическая модель должна обеспечить вычисление зависимостей: температуры теплоносителей $T_1(x,t)$ и $T_2(x,t)$ по длине теплообменника.

5 Содержание текстового документа (перечень подлежащих разработке вопросов):

- 5.1 Описание порядка построения модели физического процесса;
- 5.2 Структурная схема математической модели;
- 5.3 Перечень всех параметров, констант и переменных, используемых в математической модели;
- 5.4 Схема алгоритма математической модели, обеспечивающая вычисление заданных зависимостей физического процесса;
- 5.5 Реализация математической модели в среде MATLAB;
- 5.6 Получение численных характеристик;
- 5.7 Анализ адекватности математической модели;
- 5.8 Проверка сходимости конечно-разностной схемы по правилу Лакса.

6 Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 6.1 Структурная схема математической модели;
- 6.2 Схема алгоритма математической модели;
- 6.3 Численные характеристики (переходные процессы).

7 Оформление, структурирование текстового документа и графического материала должно соответствовать стандарту организации СТО ТПУ 2.5.01, а также соответствующим государственным, отраслевым и ведомственным стандартам.

Руководитель _____ С.Н. Тимченко
(подпись, дата)

Задание принял к исполнению _____ И.О. Фамилия
(подпись, дата)