Задание 1

1)Тепло горячей воды, движущейся внутри круглой горизонтальной трубы, передается воздуху, омывающему трубу по наружной поверхности свободным потоком.

Требуется определить коэффициенты теплоотдачи водой внутренней поверхности трубы и наружной поверхности воздуху, а также коэффициент теплопередачи от воды к воздуху, отнесенный к 1 м длины трубы и её диаметрам.

Для расчета принять:

Внутренний диаметр трубы d1= 40 мм,

Толщину стенки трубы δ=3мм

Длину трубы *l*=2,5м

Материал трубы - латунь

Средняя температура воды t1=550С

Средняя скорость воды v=2м/с

Температура воздуха, окружающего трубу t2=150С

Для определения режимов движения воды находим критерий Рейнольдса:

=-4=16736,

Где *ν* – коэффициент кинематической вязкости воды

Поскольку 4,режим движения устойчивый турбулентный и поэтому для определения коэффициента теплоотдачи водой внутренней поверхности трубы используется уравнение  (1)

Находим величины входящие в эту формулу,

 =167360,8=2392

Для температуры 500находим

=3,54

Поэтому =3,540,43=1,7

Отношение ==62

И поправка =1,0

Средняя температура внутренней поверхности трубы, приблизительно составит t cт1=49,94

Для которой ст=3,55

Отношение

0,21=0,21=1,0

Подставляя все найденные значения в (1),получим

=85,4

Коэффициент теплопроводности воды при температуре 500равен

*λ =0,648*

Коэффициент теплоотдачи водой внутренней поверхности трубы составляет

==1383

Количество переданное водой, равно

**=**1383=22

Это тепло вследствие теплопроводности проходит и через стенку трубы, поэтому температура наружной поверхности трубы составит

T cт = t cт1-=49,94-=49,930

Для определения коэффициента теплоотдачи наружной поверхностью трубы воздуху используется формула 0,21 (2)

Критерий Гросгофа будет 

Где В===0,0025

Коэффициент объемного расширения воздуха

D32=0,0363=0,000047м3

ст-t2=34,930

Коэффициент объемного расширения воздуха

=15,06-6 2

Поэтому =2,74

*Gr0,21*=(2,74)0,21=22,94

Подставляя в (2),получим

=10,8

Коэффициент теплопроводности воздуха

=0,648 

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхностью трубы воздуху составляет 2===7,75

Используя это значение, найдем

**=**7,75=76,5

Коэффициент теплопередачи от воздуха к воздуху равен

**==**0,270

Количество тепла Q можно определить по уравнению теплопередачи

