***Расчетная работа по дисциплине «Тепломассообмен»***

***«Определение параметров процесса теплопередачи в энергоустановках»***

***Вариант для решения №8***

***Оценить параметры процесса теплопередачи и построить распределение температур по поверхности.***

***1. Оценить параметры процесса теплопередачи от продуктов сгорания топлива tЖ1 к воде tж2, проходящей по экранным трубам котла (рисунок 1 ). Считать процесс теплопередачи стационарным. Определить температуры всех поверхностей. Размеры экранных труб D1/D2, значения температур и свойства сред α1 , α2 , λ, λс, λн*** ***приведены в таблицах 1, 2.***

***Таблица 1 – Общие данные***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование параметра | обозначение | величина | Единицы измерения |
| Коэффициент теплоотдачи продуктов сгорания  | α1  | 100 | Вт/(м2 К) |
| Коэффициент теплоотдачи воды | α2  | 5000 | Вт/(м2 К) |
| Коэффициент теплоотдачи | α3 | 7 | Вт/(м2 К) |
| Коэффициент теплоотдачи  | α4 | 14 | Вт/(м2 К) |
| Коэффициент теплоотдачи  | α5 | 10 | Вт/(м2 К) |
| Теплопроводность материала трубы и котла | λ | 45 | Вт/(м К) |
| Теплопроводность накипи | λн  | 0,8 | Вт/м К |
| Теплопроводность сажи | λс  | 0,09 | Вт/м К |
| Температура воздуха в котельной | tж3 | 20 | 0С |
| Температура окружающего воздуха | tж4 | - 25 | 0С |
| Температура воздуха в помещении | tж5 | 18 | 0С |

***2 Выбрать материал и толщину изоляции котла при условии, что потери теплоты в окружающую среду tж3*** ***составляют 5%. Определить температуры всех поверхностей. Размеры котла D/δ и свойства сред α1 , α3 , λ*** ***приведены в таблицах 1, 2. Расчеты выполнить аналитическим и графическими методами.***

***3 Выбрать материал и толщину изоляции для трубопровода теплотрассы при условии, что потери теплоты в окружающую среду tж4 составляют 5%. Оценить эффективность выбранной изоляции. Определить температуры всех поверхностей. Размеры трубопровода D*т** ***и свойства сред α4*** **λн δн*приведены в таблицах 1, 2.***

tж2

D2

D1

tж1

***q***

δс,

δн

Рисунок 1 – Процесс теплопередачи, пример

**Таблица 2 – Исходные данные по варианту**

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | **Вариант** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **tж1, 0С** | 1000 | 1400 | 1600 | 1500 | 1100 | 1200 | 1300 | 1450 | 1500 | 950 |
| **tж2, 0С** | 120 | 180 | 190 | 200 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 100 |
| **D1** | 15 | 20 | 28 | 32 | 22 | 15 | 22 | 28 | 20 | 32 |
| **D2** | 22 | 28 | 36 | 40 | 30 | 22 | 30 | 36 | 28 | 40 |
| **δc, мм** | 12 | 15 | 10 | 8 | 18 | 12 | 6 | 5 | 14 | 4 |
| **δн, мм** | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| **D/ *δ,* м/мм** | 2,3/15 | 1,6/10 | 1,8/10 | 3,6/20 | 2,4/15 | 2,6/15 | 1,5/10 | 2,8/20 | 2,1/10 | 3,2/8 |
| **Dт мм** | 53/48 | 48/40 | 60/52 | 74/58 | 120/100 | 146/122 | 160/116 | 132/128 | 180/152 | 82/72 |
| **L, см** | 130 | 140 | 120 | 210 | 150 | 260 | 170 | 240 | 220 | 200 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Нужный вариант для решения обозначен **красным цветом**!

***4 Рассчитать процесс теплопередачи теплотрассы, проложенной в помещении tж5, считая процесс теплопередачи симметричным по отношению к оси трубопровода D*т *. Процесс теплопередачи считать стационарным.*** ***Определить температуры всех поверхностей. Размеры трубопровода D*т** ***и свойства сред α5*** **λн δн*приведены в таблицах 1, 2.***

***5 Рассчитать процесс теплопередачи теплотрассы, проложенной от котельной до помещения на расстоянии L, коэффициент теплоотдачи для tж4 определить из условия свободной конвекции. Оценить толщину и эффективность выбранного материала изоляции λм , обеспечивающего потери температуры в 10 0С.***