

ЗАДАНИЕ

Термины и определения.

КТА – конвективный теплообменный аппарат.

КДГ – камера дожигания газов, поставляющая дымовые газы для топки КТА.

УТМ – утилизатор тепла на диатермическом масле, это первая часть КТА.

УТВ – утилизатор тепла на воде, это вторая часть КТА.

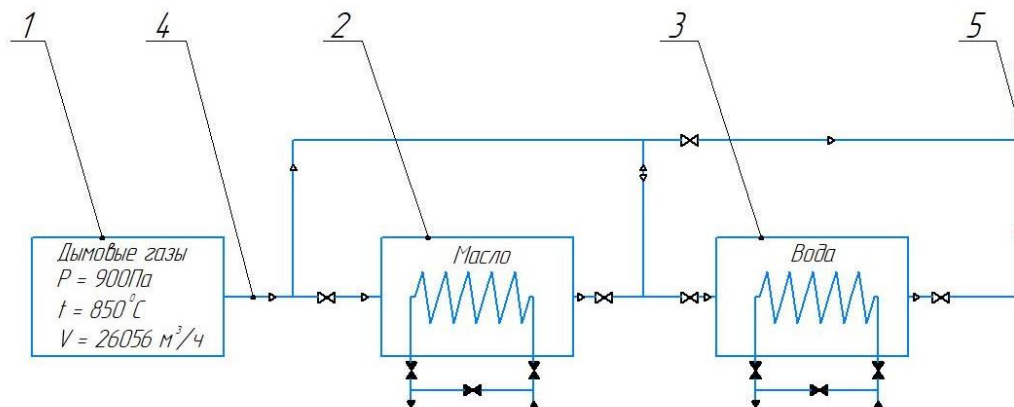
Описание.

Произвести конструктивный расчёт конвективного теплообменного аппарата (далее по тексту КТА) предназначенного для утилизации тепловой энергии дымовых газов, отходящих от камеры дожигания газов (КДГ).

КТА состоит из двух частей.

Первая часть УТМ – в качестве нагреваемого теплоносителя используется диатермическое масло.

Вторая часть УТВ – в качестве нагреваемого теплоносителя используется вода.



1. Камера дожигания газов
2. Конвекционный утилизатор на диатермическом масле.
3. Конвекционный утилизатор на теплоносителе приравненном к воде.
4. Воздуховоды ДЧ $\phi 500$, футерованные.
5. Вытяжная шахта $\phi 500$.

Рис. 1 Схема конвекционного теплообменного аппарата.

Входные данные для расчёта.

1. УТМ. - Нагреваемый теплоноситель – масло.
2. Объём дымовых газов, отходящих от КДГ – 26056 м.куб./ч (при 850 г.ц.)
3. Температура дымовых газов – 850 г.ц.
4. Свойства дымовых газов брать по таблице

t, °C	ρ , кг/м ³	c_p , кДж/(кг·К)	$\lambda \cdot 10^2$, Вт/(м·К)	$\alpha \cdot 10^6$, м ² /с	$\mu \cdot 10^6$, Па·с	$\nu \cdot 10^6$, м ² /с	Pr
0	1,295	1,042	2,28	16,9	15,8	12,20	0,72
100	0,950	1,068	3,13	30,8	20,4	21,54	0,69
200	0,748	1,097	4,01	48,9	24,5	32,80	0,67
300	0,617	1,122	4,84	69,9	28,2	45,81	0,65
400	0,525	1,151	5,70	94,3	31,7	60,38	0,64
500	0,457	1,185	6,56	121,1	34,8	76,30	0,63
600	0,405	1,214	7,42	150,9	37,9	93,61	0,62
700	0,363	1,239	8,27	183,8	40,7	112,1	0,61
800	0,330	1,264	9,15	219,7	43,4	131,8	0,60
900	0,301	1,290	10,0	258,0	45,9	152,5	0,59
1000	0,275	1,306	10,90	303,4	48,4	174,3	0,58
1100	0,257	1,323	11,75	345,5	50,7	197,1	0,57
1200	0,240	1,340	12,62	392,4	53,0	221,0	0,56

ThermInfo.ru

5. Избыточное давление на входе из КДГ- 900 Па.
6. Диаметр дымовой трубы ДУ – 500 мм.
7. Прогнозируемая температура масла на входе в УТМ - 230 г.ц.
8. Характеристики Масла АМТ – 300

t, °C	Р _{ост.} , кПа	ρ , кг/м ³	λ , Вт/(м·К)	h' , кДж/кг	c_p , кДж/(кг·К)	$\nu \cdot 10^6$, м ² /с	Pr
20	—	959	0,120	31,2	1,60	159	2030
40	—	948	0,119	64,0	1,68	44,6	596
60	—	937	0,117	96,5	1,73	16,8	233
80	—	925	0,115	134,5	1,81	8,46	123
100	—	913	0,114	170,0	1,87	5,17	77,6
120	—	901	0,112	208,2	1,94	4,44	53,8
140	0,9	889	0,111	248,0	2,01	2,47	39,7
160	1,3	879	0,108	288,0	2,08	1,77	29,8
180	1,8	863	0,106	330,0	2,14	1,31	22,9
200	2,8	849	0,104	374,0	2,22	1,09	19,9
220	4,2	835	0,102	418,0	2,28	0,914	16,5
240	6,5	822	0,100	462,0	2,34	0,775	15,0
260	10,2	808	0,099	510,0	2,42	0,663	13,1
280	15,8	794	0,095	556,0	2,48	0,569	11,8
300	24,8	781	0,093	612,0	2,53	0,507	10,8
320	30,9	767	0,091	672,0	2,62	0,465	10,1
340	66,6	753	0,088	715,0	2,68	0,406	9,3
360	90,3	740	0,086	770,0	2,73	0,359	8,5

ThermInfo.ru

9. УТВ. - Нагреваемый теплоноситель – вода.
10. Прогнозируемая температура воды на входе в УТВ – 70 г.ц.

Цели расчёта:

1. Температура масла на выходе 280 г.ц.
2. Температура дымовых газов после УТМ – около – 340 г.ц.
3. Температура воды на выходе 90 г.ц.
4. Температура дымовых газов после УТВ – не ниже – 120 г.ц.
5. Рассчитать площадь поверхности теплообмена, обеспечивающую необходимую теплопроизводительность при заданных условиях. Расчёт произвести для каждой части теплообменного аппарата.
6. Диаметр и длина труб для теплообменника по каждому виду теплоносителя. Предполагаются трубы с поперечным оребрением.
7. Скорость движения теплоносителя для каждой части.
8. Расход теплоносителя для каждой части аппарата.
9. Мощность для каждой части аппарата.
10. Рассчитать средний температурный напор для каждой части.
11. Рассчитать коэффициент теплопередачи.
12. Рассчитать коэффициент теплоотдачи.
13. Температура топочных газов на выходе из первой части и на выходе из второй части.
14. Выполнить гидродинамический расчёт теплообменника.
 - а. Гидравлическое сопротивление нагреваемого теплоносителя, для каждой части КТА.
 - б. Мощность для перемещения нагреваемого теплоносителя, для каждой части КТА.
15. Теплонапряжённость поверхности нагрева, среднюю и локальную, для первой части аппарата. Локальную определить для каждого ряда труб с теплоносителем.
16. Рекомендации по материалу для труб теплоносителя.
17. Расчёт газового сопротивления и минимально необходимого разрежения для каждой части в отдельности и аппарата в целом.
18. Желаемый вид теплообменника. Количество поворотов, размеры, диаметр труб, оребрения – расчётные величины. Расположение в шахматном порядке. Движение нагреваемого теплоносителя перекрёстное.

