Повышение эффективности блока комплексной очистки ВРУ.

Выполнил: Нитченко К.А.
студент группы ТЭ-14-1
Руководитель:Шарапов А.И.

Цель работы

- Исследовать работу кожухотрубчатого теплообменного аппарата.
- Поиск альтернативы для сокращения расхода энергоресурсов.
- Расчет экономической выгоды для производства .

Постановка задачи

- Составление теплового баланса.
- Произвести конструктивный расчет.
- Произвести поверочный расчет.

Кожухотрубчатый теплообменный аппарат

Картинка(схема ТА)

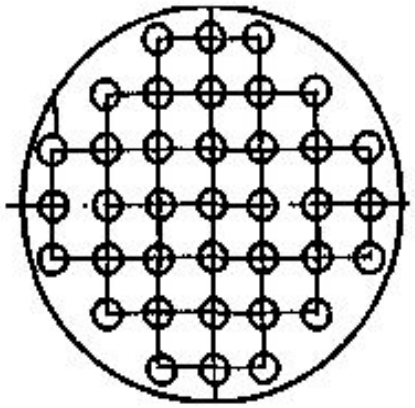

Рис.2 Размещение труб в трубной решетке (по вершинам квадрата)

Характер изменения температур рабочих жидкостей

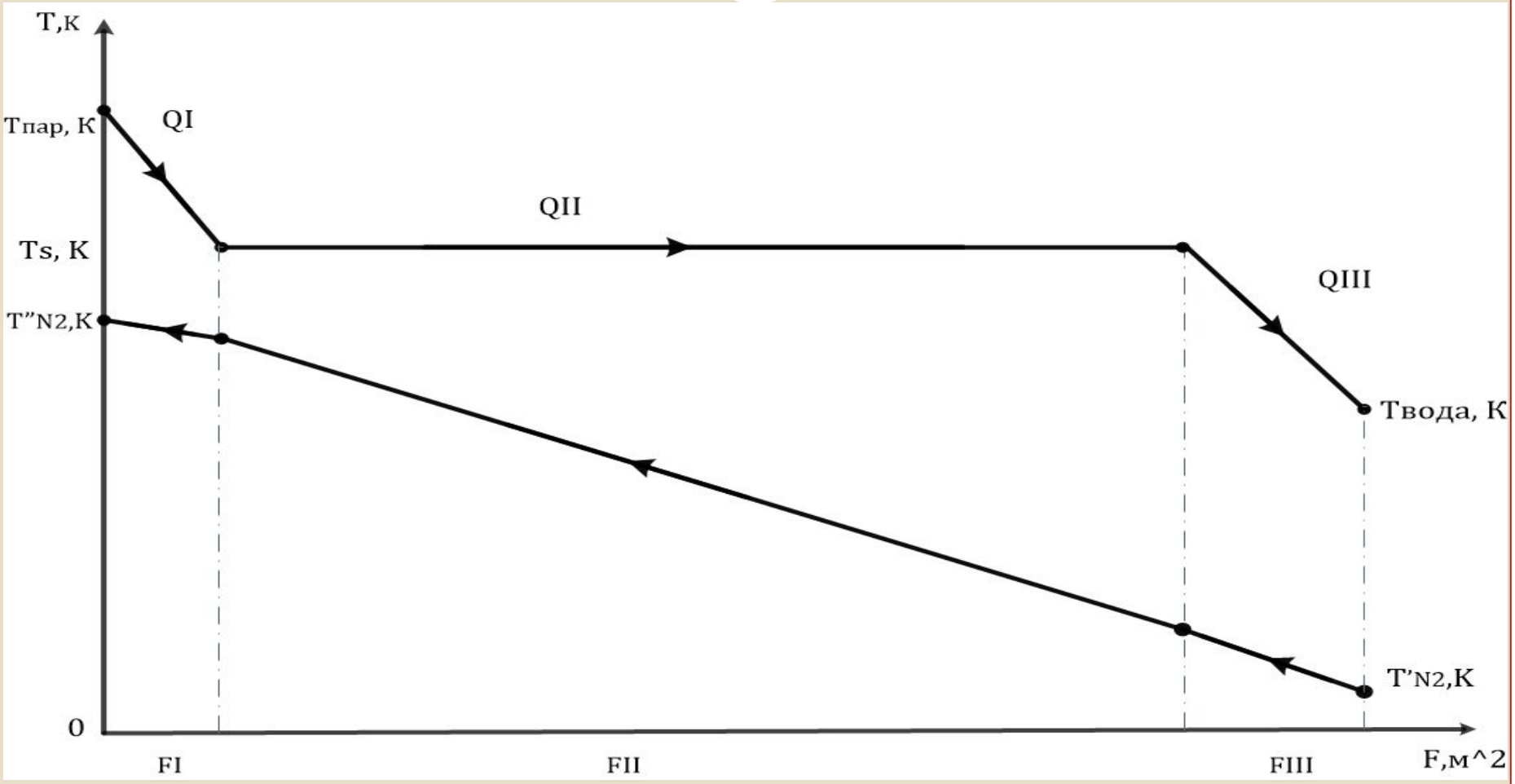

Рис.3

Тепловой баланс ТА.

Первый теплоноситель

- Участок FI (уч. охл. пара)

$$QI=D_{пар}\cdot(I_{п.п}-I_s)$$

- Участок FII (уч. конденсации)

$$QII=D_{пар}\cdot r$$

r- скрытая теплота парообразования [кДж/кг]

- Участок FIII (уч. охл. конденсата)

$$QIII=D_{пар}\cdot c_{конд}\cdot(T_s-T_{конд})$$

$$\sum Q=QI+QII+QIII$$

Второй теплоноситель

- Участок FI (нагрев N2)

$$QI=D_{N2}\cdot c_{N2}\cdot(T_1-T'_{N2})$$

- Участок FII (нагрев N2)

$$QII=D_{N2}\cdot c_{N2}\cdot(T_2-T_1)$$

- Участок FIII (нагрев N2)

$$QIII=D_{N2}\cdot c_{N2}\cdot(T''_{N2}-T_2)$$

$$\sum Q_{N2}=QI+QII+QIII$$

Поверочный расчет

Участок FI (пер.пар)			
Nu	Re	Pr	α Вт/м^2·К
777,905	862068,970	0,650	1212,287

Участок FII (нас.пар)			
λ Вт/м·К	ρs кг/м^3	μ Па·с	α Вт/м^2·К
0,665	866,380	141,22·10^-6	15873,750

Участок FI (N2)			
Nu	Re	Pr	α Вт/м^2·К
28,563	10243,903	0,670	50,053

Участок FII (N2)			
Nu	Re	Pr	α Вт/м^2·К
37,757	14358,970	0,684	56,636

Участок FIII (конденсат)			
Nu	Re	Pr	α Вт/м^2·К
266,610	64766,840	1,049	8211,600

Участок FII (N2)			
Nu	Re	Pr	α Вт/м^2·К
54,570	22400,000	0,700	63,140

При расчетах принимались рекомендуемые скорости течения теплоносителей:

$W_{пар}$= 50м/с; W_{N2} = 16м/с;

Конструктивный расчет

$F_i = \pi \cdot d_{ср} \cdot l_i \cdot n$ – площадь поверхности нагрева [м^2]; $l_i = \frac{Q_i}{k \cdot n \cdot \Delta t}$ -длина трубы [м];

Участок FI					
k , Вт/м^2·К	Δt, К	n, шт	dср, м	F, м^2	l, м
3,184	60,287	2058,000	0,023	42,21	0,285

Участок FII					
k , Вт/м^2·К	Δt	n, шт	dср, м	F, м^2	l, м
3,716	88,486	2058,000	0,023	358,195	2,410

Участок FIII					
k , Вт/м^2·К	Δt	n, шт	dср, м	F, м^2	l, м
4,126	106,183	2058,000	0,023	67,77	0,456

$\sum l = l_I + l_{II} + l_{III} = 0{,}284 + 2{,}41 + 0{,}456 = 3{,}15$м

$\sum F = F_I + F_{II} + F_{III} = 42{,}21 + 358{,}195 + 67{,}77 = 468{,}175$ м^2