

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)

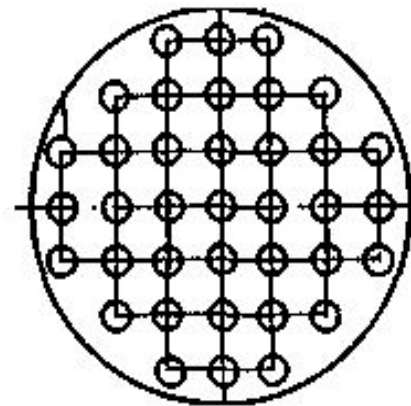


Рис.2 Размещение труб в трубной решетке
(по вершинам квадрата)

(по вершинам квадрата)

Рис.2 Размещение труб в трубной решетке

Характер изменения температур рабочих жидкостей

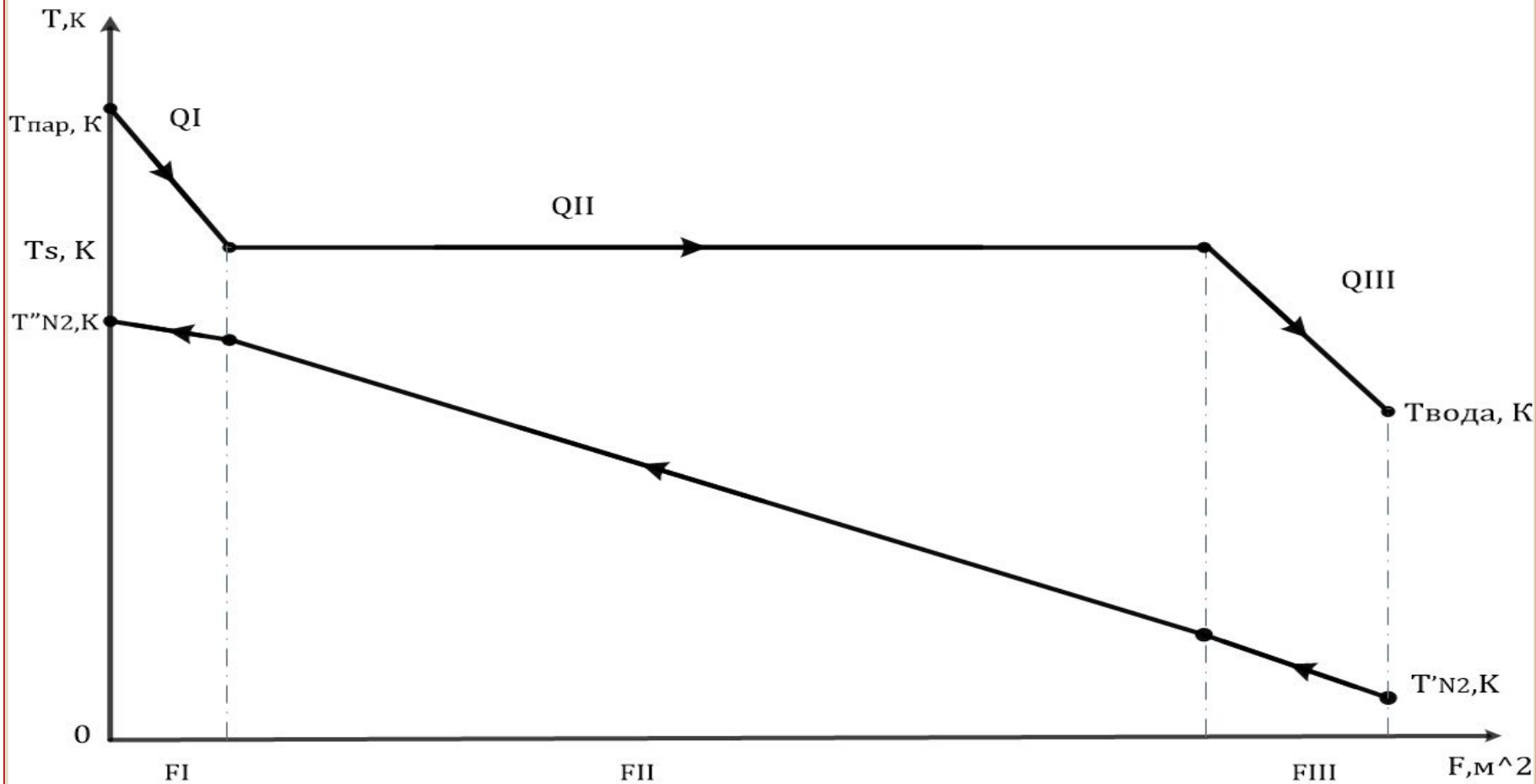


Рис.3

Тепловой баланс ТА.

Первый теплоноситель

- Участок FI (уч. охл. пара)

$$QI = D_{\text{пар}} \cdot (I_{\text{п.п}} - I_s)$$

- Участок FII (уч. конденсации)

$$QII = D_{\text{пар}} \cdot r$$

r - скрытая теплота парообразования [кДж/кг]

- Участок FIII (уч. охл. конденсата)

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

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

Второй теплоноситель

- Участок FI (нагрев N2)

$$QI = D_{N_2} \cdot c_{N_2} \cdot (T_1 - T'_{N_2})$$

- Участок FII (нагрев N2)

$$QII = D_{N_2} \cdot c_{N_2} \cdot (T_2 - T_1)$$

- Участок FIII (нагрев N2)

$$QIII = D_{N_2} \cdot c_{N_2} \cdot (T''_{N_2} - T_2)$$

$$\Sigma Q_{N_2} = QI + QII + QIII$$

Поверочный расчет

Участок FI (пер.пар)

Nu	Re	Pr	α Вт/м ² ·К
777,905	862068,970	0,650	1212,287

Участок FI (N2)

Nu	Re	Pr	α Вт/м ² ·К
28,563	10243,903	0,670	50,053

Участок FII (нас.пар)

λ Вт/м·К	ρ_s кг/м ³	μ Па·с	α Вт/м ² ·К
0,665	866,380	141,22·10 ⁻⁶	15873,750

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:

$$W_{\text{пар}} = 50 \text{ м/с}; W_{\text{N}_2} = 16 \text{ м/с};$$

Конструктивный расчет

$F_i = \pi \cdot d_{\text{ср}} \cdot l_i \cdot n$ – площадь поверхности нагрева [м²]; $l_i = \frac{Q_i}{k \cdot n \cdot \Delta t}$ – длина трубы [м];

Участок FI

k , Вт/м ² ·К	Δt , К	n , шт	$d_{\text{ср}}$, 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	$d_{\text{ср}}$, 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	$d_{\text{ср}}$, м	F , м ²	l , м
4,126	106,183	2058,000	0,023	67,77	0,456

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

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