

t_1 и t_2 — температуры соответственно в реакторе и регенераторе, К;
 s_0 — остаточное содержание кокса на регенерированном катализаторе, кг/кг;

$G_{o.k}$ — количество остаточного кокса на катализаторе $G_{o.k} = s_0 G_{кат}$, кг/ч;

L — количество воздуха, необходимого для сгорания кокса, образовавшегося при крекинге, кг/ч;

Z_1 и Z_2 — количество водяного пара, уходящего из реактора и регенератора, соответственно, кг/ч;

Q_p — теплота сгорания кокса, кДж/кг.

Запишем тепловой баланс реакторного блока в целом:

Статьи прихода

Тепло, внесенное сырьем.....	$G_c h_{t_c}$
Тепло, внесенное воздухом.....	$L G_{в.в}$
Тепло, выделенное при сгорании кокса.....	$G_k Q_p$

Статьи расхода

Тепло, уносимое с продуктами реакции.....	$(G_c - G_k) H_{t_1}$
Тепло реакции крекинга.....	$G_c q_p$
Тепло, уносимое дымовыми газами из регенератора.....	$(L + G_k) H_{t_2}$
Тепло, затрачиваемое на нагрев водяного пара, уходящего из реактора и регенератора.....	$Z_1 C_{вп} (t_1 - t_z) + Z_2 C_{вп} (t_2 - t_z)$
Потери тепла в окружающую среду.....	$Q_{пот}$
Избыточное тепло регенерации катализатора, которое может быть использовано на производство водяного пара.....	$Q_{изб}$

Запишем уравнение теплового баланса:

$$G_c h_{t_c} + L C_{в.в} t_{в.в} + G_k Q_p = (G_c - G_k) H_{t_1} + G_c q_p + (L + G_k) H_{t_2} + Z_1 C_{вп} (t_1 - t_z) + Z_2 C_{вп} (t_2 - t_z) + Q_{пот} + Q_{изб}.$$

При заданном температурном режиме реактора и регенератора и выходе кокса из приведенного выше уравнения теплового баланса могут быть найдены энтальпия h_{t_c} (а следовательно, и температура) сырья, питающего реактор и избыточное тепло $Q_{изб}$.

В тех случаях, когда количество циркулирующего в системе катализатора может быть достаточно большим, как это, например, имеет место на установке с мелкозернистым катализатором, тепловой баланс реакторного блока может решаться при $Q_{изб} = 0$; в этом случае из приведенного выше уравнения теплового баланса определяется температура сырья t_c , при которой приходные и расходные статьи баланса равны.

При заданной температуре t_c из уравнения теплового баланса определяется величина $Q_{изб}$.

Запишем тепловой баланс реактора:

$$G_c h_{t_c} + G_{кат} C_{кат} (t_2 - t_1) + G_{o.k} C_k (t_2 - t_1) = (G_c - G_k) H_{t_1} +$$