

законом сохранения энергии тепловой баланс топки может быть представлен следующим уравнением:

$$BQ_p^H \eta_T = BGC_{pm}(T_n - T_0) + Q_p, \quad (\text{XXI.4})$$

где  $G$  — количество продуктов сгорания 1 кг топлива, кг/кг;  $C_{pm}$  — средняя теплоемкость продуктов сгорания в пределах температур  $T_0$  и  $T_n$ , кДж/(кг·К);  $T_0$  — приведенная температура исходной системы, К.

Величина  $T_0$  определяется по уравнению

$$T_0 = \frac{\alpha L_0 C_{в} t_{в} + W_{\phi} H_{\phi} + C_{\tau} t_{\tau}}{GC_{pm}} + 273$$

где  $C_{в}$  — средняя теплоемкость воздуха, кДж/(кг·К);  $t_{в}$  — температура воздуха, поступающего в топку, °С;  $W_{\phi}$  — расход пара для распыливания топлива, кг/кг;  $H_{\phi}$  — энтальпия водяного пара, равная произведению теплоемкости на температуру, кДж/кг;  $C_{\tau}$  и  $t_{\tau}$  — соответственно теплоемкость топлива, кДж/(кг·К), и его температура, °С.

Под *приведенной температурой системы* подразумевается температура, которую имела бы смесь топлива, воздуха и водяного пара после смешения этих потоков в топке печи до выделения теплоты сгорания топлива. Следовательно, в результате сгорания топлива температура системы возрастает от этого начального значения  $T_0$ .

Уравнение теплового баланса топки построено на базе предположения о том, что тепло, полезно выделенное в печи при сгорании топлива, передается радиантным трубам  $Q_p$ , а остальная его часть  $BGC_{pm}(T_n - T_0)$  уносится с дымовыми газами в камеру конвекции.

При отсутствии теплопередачи в топке, когда  $Q_p = 0$ , уравнение теплового баланса имеет вид:

$$BQ_p^H \eta_T = BGC_{pm}(T_{\max} - T_0), \quad (\text{XXI.5})$$

где  $T_{\max}$  — максимальная расчетная температура горения, т. е. температура, которую имели бы дымовые газы при отсутствии передачи тепла радиантным трубам. При этом полезное тепло, выделенное при сгорании топлива, расходуется только на нагрев дымовых газов от  $T_0$  до  $T_{\max}$ .

Из уравнения (XXI.5) получим

$$T_{\max} = T_0 + \frac{Q_p^H \eta_T}{GC_{pm}}$$

При определении максимальной расчетной температуры горения для упрощения приняты средние значения теплоемкостей продуктов сгорания в интервале температур от  $T_0$  до  $T_n$ . В действительности средняя теплоемкость должна быть вычислена в интервале от  $T_0$  до  $T_{\max}$ , поэтому в связи с большим значением теплоемкости максимальная температура горения в топке будет несколько меньше расчетной. Такое допущение не влияет на точность решения уравнения теплового баланса.

Ранее отмечалось, что основную часть тепла радиантные трубы воспринимают радиацией и лишь небольшую часть — свободной конвекцией, т. е.

$$Q_p = Q_{p,л} + Q_{p,к}$$