

Практическое занятие № 3

Условие:

Расчет основных характеристик растопочного мазутного хозяйства ТЭС с дополнительными пиковыми водогрейными котлами. На Казанской ТЭЦ-2 установлено шесть котлов БКЗ-210, три котла СП-230, один котел СП-220, два котла ПТВМ-180.

Для двух котлов ПТВМ-180 основным топливом является газ, резервным — мазут. Для всех остальных котлов основное топливо — газ, резервное — уголь, растопочное — мазут. На растопку котлов расходуется 2,5 кг/с мазута. Давление мазута перед горелками составляет 1,5— 4,0 МПа, а температура — 120 °С.

На котлах БКЗ-210 производительностью 210 т/ч установлено восемь пылегазовых горелок с встроенными мазутными паромеханическими форсунками; на котлах СП- 220 и СП-230 с производительностью 175 т/ч — восемь пылегазовых горелок с встроенными паромеханическими форсунками; на котлах ПТВМ-180 производительностью по воде 3000 т/ч — 20 газомазутных горелок с мазутными паромеханическими форсунками.

Решение:

1. Находим теплопроизводительность котлов:

Для прямоточных котлов СП-220 и СП-230:

$$Q_k = D_{пе} (i_{пе} - i_{п.в.}) = 48,61 * (3509,3 - 990,3) = 122448,59 \text{ кВт};$$

Для котла БКЗ-210:

$$Q_k = D_{пе} (i_{пе} - i_{п.в.}) + D_{пр} (i_{пр} - i_{п.в.}) = 58,33 * (3616,8 - 990,3) + 0,5833 * (1621,87 - 990,3) = 153572,13 \text{ кВт}$$

где $D_{пр} = 0,01 * p * D_{пе} = 0,01 * 1 * 58,33 = 0,5833 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$.

Для котла ПТВМ-180:

$$Q_k = Q_{в.к.}^{\text{НОМ}} = 209,34 \text{ МВт} = 209340 \text{ кВт}.$$

2. Определяем расход жидкого топлива, сжигаемого каждым котлом ПТВМ-180.

$$B_1 = \frac{Q_k}{Q_H^p \eta_k} = \frac{209340}{38422 * 0,92} = 5,922 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

3. Рассчитываем массовые расходы каждого из компонентов смеси

топлива.

Для прямоточных котлов СП-220 и СП-230:

$$B_M = \frac{1}{3} * \frac{Q_K}{Q_{H(M)}^p \eta_K^{бр}} = \frac{1}{3} * \frac{122448,59}{38422 * 0,92} = 1,15 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$B_M = \left(1 - \frac{1}{3}\right) * \frac{Q_K}{Q_{H(УГ)}^p \eta_K^{бр}} = \frac{2}{3} * \frac{122448,59}{25031,06 * 0,92} = 3,545 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

Для котла БКЗ-210:

$$B_M = \frac{1}{3} * \frac{Q_K}{Q_{H(M)}^p \eta_K^{бр}} = \frac{1}{3} * \frac{153572,13}{38422 * 0,92} = 1,45 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

$$B_{УГ} = \left(1 - \frac{1}{3}\right) * \frac{Q_K}{Q_{H(УГ)}^p \eta_K^{бр}} = \frac{2}{3} * \frac{153572,13}{25031,06 * 0,92} = 4,45 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

где Q_H^p для угля 25031,06 кДж/кг и мазута 38422 кДж/кг.

4. Вычисляем общий расход смеси.

Для прямоточных котлов СП-220 и СП-230:

$$B_{см} = B_M + B_{УГ} = 1,15 + 3,545 = 4,69 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

Для котла БКЗ-210:

$$B_{см} = B_M + B_{УГ} = 1,45 + 4,45 = 5,9 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

5. Находим расчетный расход жидкого топлива, сжигаемого каждой из горелок котлов.

Для прямоточных котлов СП-220 и СП-230:

$$B_{Г}^p = \frac{B}{n} = \frac{1,15}{6} = 0,192 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

Для котла БКЗ-210

$$B_{Г}^p = \frac{B}{n} = \frac{1,45}{8} = 0,181 \frac{\text{кг}}{\text{с}};$$

Для котла ПТВМ-180

$$V_{\Gamma}^P = \frac{B}{n} = \frac{5,922}{20} = 0,296 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

6. Выбираем горелки с паромеханическими форсунками.

Для прямоточных котлов СП-220 и СП-230, а также БКЗ-210 подбираем горелку ФПМ-750 производительностью 0,2 кг/с; для котлов ПТВМ-180 — горелку ФПМ-1000 производительностью 0,278 кг/с.