

Практическое занятие № 1

«Выбор водоисточника и производительности ВПУ»

Решение о пригодности водоема для использования можно принимать лишь на основе тщательного многолетнего исследования качества и дебита воды в нем. При этом нужно учитывать не только нужды ВПУ, но и водопотребление станции в целом. Так, если водоисточником является артезианская вода, в которой практически отсутствуют грубодисперсные примеси и органические вещества, то отпадает необходимость в предварительной ее коагуляции. Однако такая вода обычно содержит большое количество ионов двухвалентного железа, что приводит к необходимости его удаления перед последующей обработкой. При заборе воды из поверхностного источника следует учитывать, что качество воды в нем меняется не только по сезонам, но и по годам. Так, весной и осенью в такой воде возрастают концентрации грубодисперсных примесей и органических веществ и уменьшается солесодержание, в летние и зимние месяцы наоборот.

Производительность ВПУ должна быть достаточной для покрытия потерь воды и пара в схеме ТЭС, а также для расхода воды и пара на различные технологические нужды. Исходя из суммы потерь для ГРЭС и отопительных ТЭЦ устанавливается расчетная производительность ВПУ равная 3 % суммарной номинальной паропроизводительности установленных котлов. Кроме того, предусматривается увеличение производительности ВПУ или дополнительная обессоливающая установка. При использовании пара на разогрев мазута производительность ВПУ увеличивается из расчета 0,15 т на каждую тонну сжигаемого мазута. На ТЭЦ с производственной нагрузкой нужно учитывать восполнение потерь пара и конденсата с 25 %-ным запасом на не возвращаемый объем конденсата. Также нужно учитывать и потери с продувкой котлов и испарителей (0,5-2 % их паропроизводительности).

При термической схеме обессоливания производительность ВПУ принимается с коэффициентом 1,4 для конденсационной электростанции и 1,2 для теплоэлектроцентрали от расчетной потребности в обессоленной воде.

При проектировании ВПУ для подпитки тепловых сетей в закрытых сетях теплоснабжения учитывают часовые потери теплоносителя, которые составляют 0,75 % объема воды в тепловых сетях, а в случае развитых транспортных магистралей 0,5 %. Для открытых систем теплоснабжения к вышеперечисленным потерям добавляется расход воды на горячее водоснабжение, который составляет примерно 43 м^3 на 1 МВт тепла в случае развитой транспортной магистрали и 56 м^3 на 1 МВт отборного тепла при ее отсутствии.

Задачи

Задача 1. Определить производительность ВПУ для КЭС, работающей на твердом топливе, мощностью 2400 МВт при удельном расходе пара 3 т/МВт для блоков сверхкритического давления.

Решение:

$$Q_{\text{ВПУ}} = 3 \cdot 2400 \cdot 0,03 = 216 \text{ т/ч.}$$

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}} = 216 \text{ т/ч.}$

Задача 2. Определить производительность ВПУ для промышленной ТЭЦ, сжигающей 400 т/ч мазута. Суммарная паропроизводительность барабанных котлов ТЭЦ равна 1840 т/ч. Продувка котлов – 1 %. На производство передается 110 т/ч пара. Возврат конденсата составляет 70 т/ч.

Решение:

$$Q_{\text{ВПУ}} = 1840 \cdot 0,03 + 1840 \cdot 0,01 + 400 \cdot 0,15 + (110 - 70) \cdot 1,25 = 220,4 \text{ т/ч.}$$

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}} = 220,4 \text{ т/ч.}$

Задача 3. Определить производительность ВПУ для подпитки закрытой тепловой сети на ТЭЦ мощностью 720 МВт ($2 \times T-250/300-23,5-2$ и $2 \times T-110/120-12,8-5$).

Решение:

Из характеристики турбин находим суммарную тепловую мощность отборов, которая составляет 1242 МВт. Объем воды в тепловых сетях равен 1242 м^3 .

Производительность ВПУ для подпитки тепловой сети на ТЭЦ:

$$Q_{\text{ВПУ}} = 1242 \cdot 0,0075 = 9,3 \text{ т/ч.}$$

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}}=9,3 \text{ т/ч.}$

Задача 4. Определить производительность ВПУ для ГРЭС ($3 \times K-800-23,5-5$ и $2 \times K-500-23,5-4$), работающей на твердом топливе, при удельном расходе пара, равном 3,5 т/МВт.

Ответ: 357 т/ч.

Задача 5. Определить производительность ВПУ для ТЭЦ, работающей на газе. Суммарная паропроизводительность барабанных котлов ТЭЦ равна 1260 т/ч. Продувка котлов составляет 1,5 %. Внешние потери рабочего тела составляют 20 т/ч.

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}}=81,7 \text{ т/ч}$

Задача 6. Определить производительность ВПУ для ГРЭС мощностью 2900 МВт, сжигающей 680 т/ч мазута. Удельный расход пара 3 т/МВт.

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}}=363 \text{ т/ч}$

Задача 7. Определить производительность ВПУ для промышленной ТЭЦ (условия задачи 2) при применении термической схемы обессоливания (многоступенчатой испарительной установки).

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}}=98 \text{ т/ч}$

Задача 8. Определить производительность ВПУ для подпитки тепловой сети открытого типа. Суммарная тепловая мощность отборов ТЭЦ равна 763 МВт.

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}} = 320,5$ т/ч.

Задача 8. Определит производительность ВПУ для подпитки закрытой тепловой сети с транзитными магистралями на ТЭЦ, суммарная тепловая мощность отборов которой составляет 1028 МВт.

Ответ: $Q_{\text{ВПУ}} = 5,14$ т/ч.