

Задание 5.2. Требуется рассчитать групповые нормы расхода топлива на выработку тепловой энергии по кварталам и на год для котельной. В котельной работают два водогрейных котла ПТВМ-50 (№1 и 2) и два паровых котла ДКВР-10-13 (№3 и 4). Котлы №1 и 2 сжигают газовое топливо, а котлы №3 и 4 - мазут. Индивидуальные нормы расхода топлива при номинальной нагрузке и нормативные коэффициенты, учитывающие эксплуатационные нагрузки котлов приведены в условных данных.

Нормативные коэффициенты, учитывающие эксплуатационные нагрузки котлов:

Варианты 1-15			Варианты 16-30		
Собственные нужды	$\alpha_{СН}$	0,035	Собственные нужды	$\alpha_{СН}$	0,045
Номинальная нагрузка водогрейных котлов, Гкал/ч	$N_{номПТВМ}$	50	Номинальная нагрузка водогрейных котлов, Гкал/ч	$N_{номПТВМ}$	55
Номинальная нагрузка паровых котлов, Гкал/ч	$N_{номДКВР}$	6,5	Номинальная нагрузка паровых котлов, Гкал/ч	$N_{номДКВР}$	7
Кол-во водогрейных котлов, шт	$n_{ПТВМ}$	2	Кол-во водогрейных котлов, шт	$n_{ПТВМ}$	2
Кол-во паровых котлов, шт	$n_{ДКВР}$	2	Кол-во паровых котлов, шт	$n_{ДКВР}$	2
В I квартале все котлы работают	τ_1	2160	В I квартале все котлы работают	τ_1	2170
Во II квартале все котлы работают	τ_2	720	Во II квартале все котлы работают	τ_2	730
Нормативные коэффициенты, учитывающие эксплуатационные нагрузки					
$K_{70ПТВМ}$		0,992	$K_{70ПТВМ}$		0,991
$K_{70ДКВР}$		0,992	$K_{70ДКВР}$		0,991
$K_{60ПТВМ}$		0,990	$K_{60ПТВМ}$		0,988
$K_{60ДКВР}$		0,992	$K_{60ДКВР}$		0,990
$K_{50ПТВМ}$		0,988	$K_{50ПТВМ}$		0,986
$K_{50ДКВР}$		0,944	$K_{50ДКВР}$		0,942
Нагрузки котлов, Гкал/ч					
N_{1I}		35	N_{1I}		36
N_{2I}		35	N_{2I}		36
N_{3I}		4,55	N_{3I}		4,65
N_{4I}		4,55	N_{4I}		4,65
N_{1II}		30	N_{1II}		31
N_{2II}		30	N_{2II}		31
N_{3II}		3,9	N_{3II}		3,8
N_{4II}		3,9	N_{4II}		3,8
N_{3III}		3,25	N_{3III}		3,45
N_{4III}		3,25	N_{4III}		3,45
N_{1IV}		30	N_{1IV}		31
N_{2IV}		30	N_{2IV}		31

Условные данные:

	Индивидуальные нормы расхода топлива для котлов при номинальной нагрузке (газ)	Индивидуальные нормы расхода топлива для котлов при номинальной нагрузке (газ)
	$b_{\text{бр норм ДКВР}}$	$b_{\text{бр норм ПТВМ}}$
1	157,5	157,1
2	158,0	157,6
3	158,5	158,1
4	159,0	158,6
5	159,5	159,1
6	160,0	159,6
7	160,5	160,1
8	161,0	160,6
9	161,5	161,1
10	162,0	161,6
11	162,5	162,1
12	163,0	162,6
13	163,5	163,1
14	164,0	163,6
15	164,5	164,1
16	165,0	164,6
17	165,5	165,1
18	166,0	165,6
19	166,5	166,1
20	167,0	166,6
21	167,5	167,1
22	168,0	167,6
23	168,5	168,1
24	169,0	168,6
25	169,5	169,1
26	170,0	169,6
27	170,5	170,1
28	171,0	170,6

Решение:

Индивидуальная норма расхода топлива (брутто) на производство тепловой энергии котлом в I - IV кварталах, кг/Гкал, определяется по формуле:

$$b_{бр_1I} = K_{70ПТВМ} \cdot b_{бр_норм_ПТВМ}$$

$$b_{бр_2I} = K_{70ПТВМ} \cdot b_{бр_норм_ПТВМ}$$

$$b_{бр_3I} = K_{70ДКВР} \cdot b_{бр_норм_ДКВР}$$

$$b_{бр_4I} = K_{70ДКВР} \cdot b_{бр_норм_ДКВР}$$

$$b_{бр_1II} = K_{60ПТВМ} \cdot b_{бр_норм_ПТВМ}$$

$$b_{бр_2II} = K_{60ПТВМ} \cdot b_{бр_норм_ПТВМ}$$

$$b_{бр_3II} = K_{70ДКВР} \cdot b_{бр_норм_ДКВР}$$

$$b_{бр_4II} = K_{70ДКВР} \cdot b_{бр_норм_ДКВР}$$

$$b_{бр_3III} = K_{50ДКВР} \cdot b_{бр_норм_ДКВР}$$

$$b_{бр_4III} = K_{50ДКВР} \cdot b_{бр_норм_ДКВР}$$

$$b_{бр_1IV} = K_{60ПТВМ} \cdot b_{бр_норм_ПТВМ}$$

$$b_{бр_2IV} = K_{60ПТВМ} \cdot b_{бр_норм_ПТВМ}$$

Групповая средневзвешенная норма расхода топлива на производство тепловой энергии котельной в I-IV кварталах:

$$\text{В первом: } b_{ср_брI} = \frac{b_{бр_1I} \cdot N_{1I} \cdot \tau_1 \cdot n_{ПТВМ} + b_{бр_3I} \cdot N_{3I} \cdot \tau_1 \cdot n_{ДКВР}}{N_{1I} \cdot \tau_1 \cdot n_{ПТВМ} + N_{3I} \cdot \tau_1 \cdot n_{ДКВР}}, \left[\frac{\text{кг}}{\text{Гкал}} \right]$$

$$\text{Во втором: } b_{ср_брII} = \frac{b_{бр_1II} \cdot N_{1II} \cdot \tau_2 \cdot n_{ПТВМ} + b_{бр_3II} \cdot N_{3II} \cdot \tau_2 \cdot n_{ДКВР}}{N_{1II} \cdot \tau_2 \cdot n_{ПТВМ} + N_{3II} \cdot \tau_2 \cdot n_{ДКВР}}, \left[\frac{\text{кг}}{\text{Гкал}} \right]$$

$$\text{В третьем: } b_{ср_брIII} = \frac{b_{бр_3III} \cdot N_{3III} \cdot \tau_2 \cdot n_{ДКВР}}{N_{3III} \cdot \tau_2 \cdot n_{ДКВР}} = b_{бр_3III}, \left[\frac{\text{кг}}{\text{Гкал}} \right]$$

$$\text{В четвертом: } b_{ср_брIV} = \frac{b_{бр_1IV} \cdot N_{1IV} \cdot \tau_1 \cdot n_{ПТВМ}}{N_{1IV} \cdot \tau_1 \cdot n_{ПТВМ}} = b_{бр_1IV}, \left[\frac{\text{кг}}{\text{Гкал}} \right]$$

Групповая норма расхода топлива котельной на выработку тепловой энергии в I-IV кварталах, кг/Гкал:

$$\text{В первом: } b_{ГР_I} = \frac{b_{ср_брI}}{1 - \alpha_{CH}}$$

$$\text{Во втором: } b_{\text{ГР}_\text{II}} = \frac{b_{\text{ср}_\text{брII}}}{1 - \alpha_{\text{СН}}}$$

$$\text{В третьем: } b_{\text{ГР}_\text{III}} = \frac{b_{\text{ср}_\text{брIII}}}{1 - \alpha_{\text{СН}}}$$

$$\text{В четвертом: } b_{\text{ГР}_\text{IV}} = \frac{b_{\text{ср}_\text{брIV}}}{1 - \alpha_{\text{СН}}}$$

Количество тепловой энергии, произведенной котельной по кварталам I-IV

$$\text{В первом: } Q_{\text{бр}_\text{I}} = N_{\text{II}} \cdot \tau_1 \cdot n_{\text{ПТВМ}} + N_{\text{ЗI}} \cdot \tau_1 \cdot n_{\text{ДКВР}}, \text{ [Гкал]}$$

$$\text{Во втором: } Q_{\text{бр}_\text{II}} = N_{\text{III}} \cdot \tau_2 \cdot n_{\text{ПТВМ}} + N_{\text{ЗII}} \cdot \tau_2 \cdot n_{\text{ДКВР}}, \text{ [Гкал]}$$

$$\text{В третьем: } Q_{\text{бр}_\text{III}} = N_{\text{ЗIII}} \cdot \tau_2 \cdot n_{\text{ДКВР}}, \text{ [Гкал]}$$

$$\text{В четвертом: } Q_{\text{бр}_\text{IV}} = N_{\text{IV}} \cdot \tau_1 \cdot n_{\text{ПТВМ}}, \text{ [Гкал]}$$

Годовая групповая норма расхода топлива на отпуск тепловой энергии котельной определяется как средневзвешенное значение квартальных норм:

$$b_{\text{ГР}_\text{ГОД}} = \frac{b_{\text{ГР}_\text{I}} \cdot Q_{\text{бр}_\text{I}} + b_{\text{ГР}_\text{II}} \cdot Q_{\text{бр}_\text{II}} + b_{\text{ГР}_\text{III}} \cdot Q_{\text{бр}_\text{III}} + b_{\text{ГР}_\text{IV}} \cdot Q_{\text{бр}_\text{IV}}}{Q_{\text{бр}_\text{I}} + Q_{\text{бр}_\text{II}} + Q_{\text{бр}_\text{III}} + Q_{\text{бр}_\text{IV}}}, \left[\frac{\text{кг}}{\text{Гкал}} \right]$$