

Практическая работа №2

Расчет выбросов ЗВ от сжигания топлива в котлах теплоэлектростанций

Расчет выбросов ЗВ от сжигания топлива в котлах теплоэлектростанций производится по "Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час", Москва, 1999.

Задание. В котельной установлено 2 котла, работающие на природном газе. В качестве резервного топлива предусмотрен мазут. Первый котел паровой, второй - водогрейный. В зимнее время предусмотрена работа 2 котлов, а в летнее время работает 1 котел. При штатной работе на 1 сутки в год отключается ГРП, котельная работает на мазуте. Для распыления мазута в горелках предусмотрены паромеханические форсунки. Плановое отключение ГРП производится летом. Регулирование давления воздуха на горение производится частотным регулятором вентилятора. Рециркуляция дымовых газов не предусмотрена. Ступенчатый ввод воздуха в топочную камеру не предусмотрен. Температура воздуха, подаваемого в горелку, составляет 30°C. Газоочистные установки отсутствуют. В соответствии с режимной картой в таблицах 1-2 представлены данные для расчета выбросов ЗВ от котлов. В таблице 3 представлены данные в соответствии с паспортом качества газа. В качестве резервного топлива используется мазут малосернистый. Рассчитать максимальные разовые и валовые выбросы ЗВ от котлов в летний и зимний периоды. Номинальную паропроизводительность / тепловую мощность котлов принять по данным завода-изготовителя.

Таблица 1

Вар.	Марка котла	Топливо	Расход топлива		Паропроизводительнос ть, т/ч		Коэффициент избытка воздуха за котлом при нагрузке	
			нм3/час (кг/ч)	тыс.нм3/г од (т/Год)	максимал ьная	средняя	максималь ной	средне й
данные для первого котла								
1	ДКВр-10/13	газ	657	3948	8,59	6,47	1,27	1,35
		мазут	501	12,02	7,7	7,7	1,38	1,38
2	Oskol- Steam 650	газ	73,1	273,6	0,96	0,88	1,24	1,29
		мазут	60,1	1,442	0,98	0,98	1,32	1,32
3	Е-1,0-0,9Г	газ	83,5	492	1,02	0,92	1,22	1,31
		мазут	68	1,63	0,8	0,8	1,34	1,34
4	ДКВр-2,5/13	газ	172	860	2,3	1,9	1,24	1,28
		мазут	127	3,05	1,8	1,8	1,3	1,3
5	ДЕ-10-14 ГМ-О	газ	710	3575	10,1	8,8	1,12	1,19
		мазут	650	15,6	9,2	9,2	1,16	1,16
6	ДКВр-6,5/13	газ	540	3500	6,9	5,9	1,28	1,35
		мазут	500	12	6,0	6,0	1,41	1,41
7	Oskol- Steam 1300	газ	130	780	1,8	1,62	1,21	1,26
		мазут	105	2,52	1,6	1,6	1,27	1,27
8	Oskol- Steam 9100	газ	812	4050	11,2	9,7	1,23	1,26
		мазут	802	19,248	12,9	12,9	1,33	1,33
9	Е-2,5-0,9ГМН	газ	170	905	1,9	1,5	1,29	1,35
		мазут	102	2,44	1,4	1,4	1,41	1,41
10	Oskol- Steam 5200	газ	561	2175	7,8	7,6	1,14	1,21
		мазут	435	10,5	6,6	6,6	1,43	1,43
11	Е-1,6-0,9ГМН	газ	130	988	1,61	1,42	1,20	1,26
		мазут	118	2,83	1,55	1,55	1,24	1,24
12	ДКВр-20/13	газ	1560	8775	19,46	15,09	1,25	1,32
		мазут	1188	28,5	16,0	16,0	1,31	1,31
13	ДЕ-16-14ГМО	газ	1105	7530	15,5	13,2	1,16	1,21
		мазут	830	19,92	12,2	12,2	1,25	1,25
14	Oskol- Steam 7800	газ	820	6200	11,3	9,8	1,30	1,37
		мазут	670	16,08	11	11	1,39	1,39
15	Oskol- Steam 3250	газ	340	2254	4,6	3,9	1,25	1,29
		мазут	226	5,424	3,7	3,7	1,34	1,34
16	ДКВр-	газ	624	3934	8,58	6,45	1,28	1,33

Вар.	Марка котла	Топливо	Расход топлива		Паропроизводительность, т/ч		Коэффициент избытка воздуха за котлом при нагрузке	
			нм3/час (кг/ч)	тыс.нм3/год (т/год)	максимальная	средняя	максимальной	средней
	10/13	мазут	486	11,66	7,6	7,6	1,36	1,36
17	Oskol- Steam 1950	газ	204	383,6	2,8	2,43	1,26	1,33
		мазут	150	3,6	2,528	2,528	1,35	1,35
18	Е-1,0- 0,9Г	газ	93	502	1,03	0,93	1,21	1,29
		мазут	71	1,7	0,82	0,82	1,32	1,32
19	ДКВр- 2,5/13	газ	169	860	2,29	1,95	1,25	1,27
		мазут	131	3,14	1,81	1,81	1,29	1,29
20	ДЕ-10- 14 ГМ- О	газ	690	3671	10,0	8,6	1,13	1,18
		мазут	640	15,36	9,1	9,1	1,17	1,17
21	ДКВр- 6,5/13	газ	532	3680	6,8	5,9	1,29	1,34
		мазут	488	11,71	5,9	5,9	1,38	1,38
22	Oskol- Steam 2600	газ	191	840	3,5	3,2	1,22	1,25
		мазут	145	3,48	3,1	3,1	1,23	1,23
23	ДКВр- 4/13	газ	260	802	3,4	2,6	1,25	1,27
		мазут	198	4,75	2,8	2,8	1,32	1,32
24	Е-2,5- 0,9ГМН	газ	177	914	2,1	1,4	1,27	1,34
		мазут	97	2,33	1,3	1,3	1,39	1,39
25	Oskol- Steam 6500	газ	728	2186	9,56	7,57	1,14	1,21
		мазут	439	10,54	6,7	6,7	1,37	1,37
26	Е-1,6- 0,9ГМН	газ	137	1080	1,59	1,38	1,21	1,28
		мазут	106	2,54	1,51	1,51	1,23	1,23
27	ДКВр- 20/13	газ	1548	8821	18,56	14,87	1,24	1,33
		мазут	1168	28,03	15,8	15,8	1,29	1,29
28	ДЕ-16- 14ГМО	газ	1091	7586	14,9	12,6	1,18	1,23
		мазут	798	19,15	11,6	11,6	1,26	1,26
29	Oskol- Steam 3900	газ	433	3145	6,2	5,4	1,30	1,37
		мазут	331	7,94	3,9	3,9	1,44	1,44
30	ДКВр- 4/13	газ	296	2318	3,8	3,5	1,24	1,28
		мазут	261	6,26	3,1	3,1	1,32	1,32

Таблица 2

Вар.	Марка котла	Топливо	Расход топлива			Коэффициент избытка воздуха за котлом при нагрузке	
			нм3/час (кг/ч)		тыс.нм3/год (т/год)	максимальной	средней
			максимальный	средний			
данные для второго котла							
1	КВа-3,0 ГМ	газ	320	265	1630	1,22	1,29
		мазут	260	260	6,24	1,26	1,26
2	КВ-ГМ-4,65-150	газ	360	310	1500	1,18	1,20
		мазут	230	230	5,52	1,24	1,24
3	Kentatsu RVS2-1000	газ	110	95	800	1,14	1,18
		мазут	98	98	2,36	1,23	1,23
4	КВа-1,74ГМ	газ	156	143	602	1,18	1,25
		мазут	125	125	3,0	1,27	1,27
5	КВ-ГМ-7,56-150	газ	688,6	520	3640	1,20	1,23
		мазут	445	445	10,68	1,24	1,24
6	GT 530-23	газ	120	107	527	1,11	1,12
		мазут	93	93	2,23	1,14	1,14
7	ТВГ-4р	газ	520	457	2970	1,22	1,26
		мазут	418	418	10,03	1,29	1,29
8	Compact CA 500	газ	56	48	352	1,15	1,18
		мазут	53	53	1,27	1,21	1,21
9	ACV CA 1000	газ	120	110	820	1,10	1,14
		мазут	100	100	2,4	1,16	1,16
10	КВа-3,5 ГМ	газ	307	266	1740	1,10	1,12
		мазут	250	250	6,0	1,15	1,15
11	ACV CA 200	газ	24,5	18,9	136	1,15	1,16
		мазут	17	17	0,408	1,20	1,20
12	КСВа-2,5Гс	газ	169	137	1058	1,12	1,18
		мазут	160	160	3,84	1,22	1,22
13	Viessman n Vitomax LW6	газ	507	398	2795	1,21	1,26
		мазут	550	550	13,2	1,3	1,3
14	КВ-ГМ-11,63-150	газ	1270	988	5500	1,15	1,19
		мазут	1074	1074	25,77	1,24	1,24
15	Kentatsu RVS2-600	газ	68	54	396	1,11	1,13
		мазут	62	62	1,45	1,19	1,19
16	ПТПГ-30	газ	42	40	213	1,58	1,89
		мазут	38	38	0,912	1,49	1,49
17	КВ-ГМ-	газ	357	314	1640	1,19	1,21

Вар.	Марка котла	Топливо	Расход топлива			Коэффициент избытка воздуха за котлом при нагрузке	
			нм3/час (кг/ч)		тыс.нм3/год (т/год)	максимальной	средней
			максимальный	средний			
	4,65-150	мазут	242	242	5,81	1,23	1,23
18	Kentatsu RVS2-1750	газ	164	148	762	1,15	1,19
		мазут	150	150	3,6	1,24	1,24
19	Viessmann Vitomax LW3	газ	324	296	549	1,13	1,24
		мазут	304	304	7,3	1,26	1,26
20	КВ-ГМ-7,56-150	газ	671	544	3784	1,22	1,18
		мазут	454	454	10,9	1,21	1,21
21	Kentatsu RVS3-800	газ	81	72	428	1,14	1,11
		мазут	87	87	2,09	1,15	1,15
22	ТБГ-4р	газ	531	464	3108	1,23	1,25
		мазут	423	423	10,15	1,28	1,28
23	Kentatsu RVS3-5000	газ	642	612	2697	1,17	1,19
		мазут	501	501	12,02	1,23	1,23
24	ACV CA 1000	газ	161	138	1206	1,13	1,19
		мазут	99	99	2,38	1,17	1,17
25	КВа-3,5 ГМ	газ	411	372	2740	1,10	1,12
		мазут	268	268	6,43	1,19	1,19
26	ACV CA 200	газ	24,6	17,8	141	1,16	1,19
		мазут	16,5	16,5	0,396	1,22	1,22
27	КСВа-2,5Гс	газ	172	131	1154	1,20	1,19
		мазут	144	144	3,46	1,23	1,23
28	Viessmann Vitomax LW4	газ	401	346	2795	1,22	1,25
		мазут	372	372	8,93	1,28	1,28
29	КВ-ГМ-11,63-150	газ	1268	974	5476	1,16	1,18
		мазут	998	998	23,95	1,23	1,23
30	ВВД-1,8	газ	184	142	904	1,14	1,18
		мазут	119	119	2,86	1,20	1,20

Таблица 3

Наименование показателя	Метод испытания	Ед. измерения	Среднемесячный показатель
Компонентный состав, мольная доля	ГОСТ 31371.7-2008	%	
метан			96,69
этан			2,01
пропан			0,341
изо-бутан			0,058
н-бутан			0,049
нео-пентан			0,0015
изо-пентан			0,0084
н-пентан			0,0061
гексан + высшие			0,0116
диоксид углерода			0,173
азот			0,636
кислород			<0,005
водород			0,0015
гелий			0,0111
Низшая теплота сгорания при стандартных условиях	ГОСТ 31369-2008	МДж/м ³	33,97
		ккал/м ³	8114
Плотность при стандартных условиях	ГОСТ 17310-2002	кг/м ³	0,693
Массовая концентрация сероводорода	ГОСТ 22387.2-2014	г/м ³	<0,010
Массовая концентрация меркаптановой серы		г/м ³	<0,010
Массовая концентрация механических примесей	ГОСТ 22387.4-77	г/м ³	отс.
Температура точки росы по воде при давлении в точке отбора пробы	ГОСТ 20060-83	°C	-23,1

Стандартные условия сгорания газа - температура 25°C, давление 101,325 кПа.

Стандартные условия измерения объема газа - температура 20°C, давление 101,325 кПа.

После проведения расчета вручную произвести расчет в программе «Котельные 3.6», сопоставить полученные результаты, в случае несовпадения найти ошибки в расчетах.