

ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)

Стальные водогрейные жаротрубные котлы и котлоагрегаты с реверсивной топкой номинальной мощностью 500-4000 кВт



- Универсальные котлы серии ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО) с реверсивной топкой работают на природном газе с КПД от 91 до 93% и на жидком легком топливе (дизельное, печное бытовое) с КПД не менее 90%. Данная серия котлов оптимизирована по весовым и габаритным характеристикам, поэтому рекомендуется для применения в условиях стесненных компоновок и в блочно-модульных котельных. Конструкция котлов серии ТТО позволяет им устойчиво работать на сниженных мощностях.

Котлы серии ТТО имеют девять типоразмеров: 500, 800, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, которые соответствуют номинальным тепловым мощностям.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

- объёмная тепловая нагрузка камеры сгорания не превышает 1,2 кВт/м³;
- увеличенный водяной объем котла:
 - способствует более стабильной работе горелочного устройства;
- «плавающая» опора для компенсации тепловых расширений топки независимо от тепловых расширений конвективной части:
 - уменьшает механические напряжения, увеличивает срок службы и повышает надёжность котла;
- оптимальный диаметр дымогарных труб и применение эллиптических днищ в конструкции топки:
 - обеспечивают низкое сопротивление газового тракта, что расширяет диапазон регулирования горелочного устройства и позволяет применить горелки с меньшим напором вентилятора;
 - повышают эффективность циркуляции теплоносителя;
- универсальная конструкция петель фронтальной крышки, позволяющая открывать её в любую сторону:
 - обеспечивает удобство монтажа и обслуживания котлоагрегата;
- наличие верхней площадки-настила на котле:
 - обеспечивает удобство монтажа и обслуживания трубопроводной арматуры и КИПиА, устанавливаемых на патрубках котла, исключает повреждение теплоизоляции и обшивки котла при монтаже и ремонтных работах;
 - позволяет при стесненных компоновках разместить вспомогательное оборудование котла при нагрузке на площадку не более 300 кг/м², (например, циркуляционный насос, расширительный бак) или установить предохранительные клапаны (по запросу – см. Опросный лист);
 - площадка котла типоразмеров от 1500 до 4000 может быть включена в состав общекотельных площадок обслуживания (при этом в проекте должно быть предусмотрено ограждение данной площадки);
 - сейсмостойкость котлов (до 9 баллов).

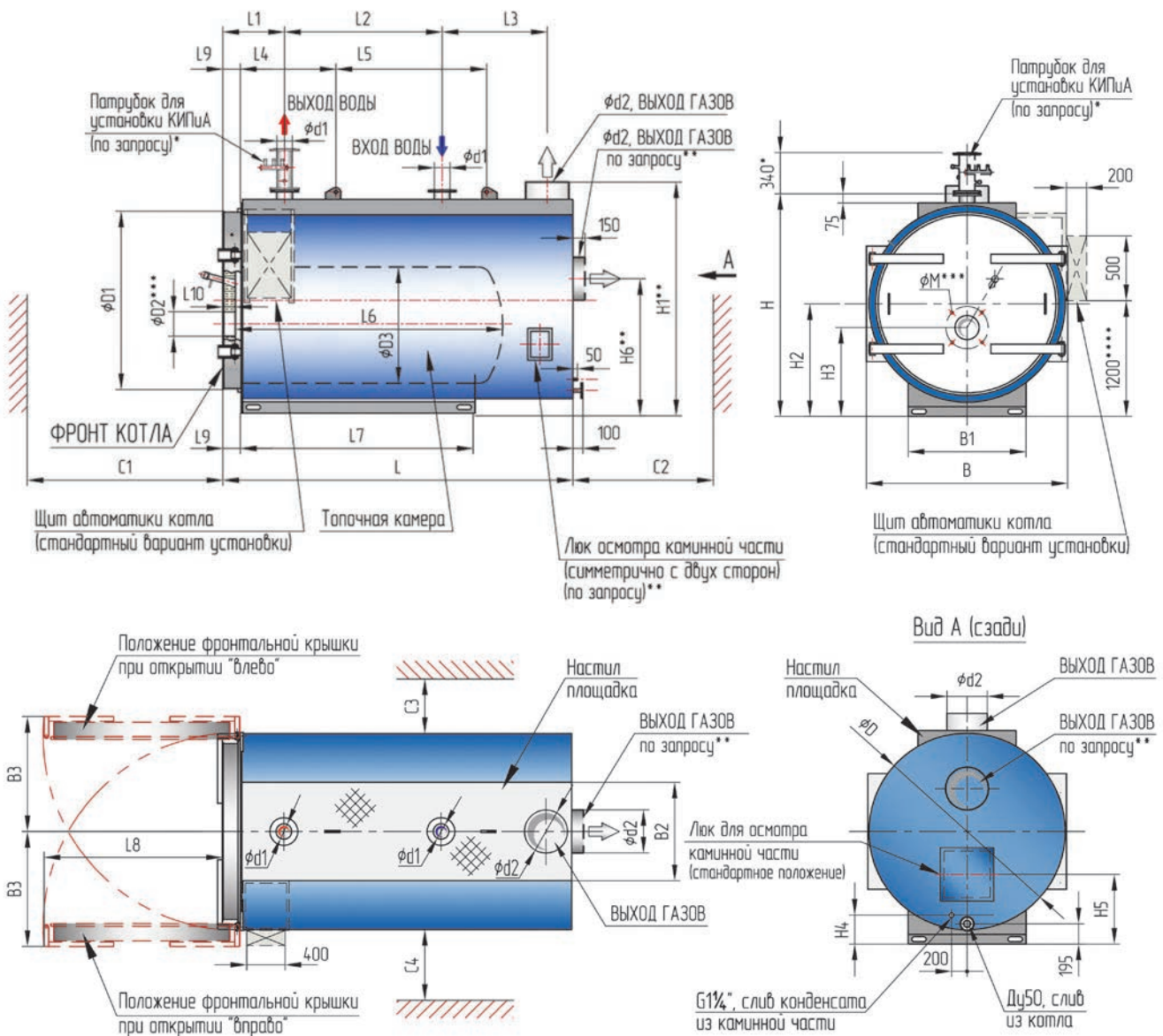
Таблица технических характеристик котлов ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)

Наименование показателя		Ед.изм.	Типоразмер котла								
			500	800	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
1. Номинальная теплопроизводительность (Q _н)	Природный газ,	МВт	0,50	0,80	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
	Диз. топливо	Гкал/ч	0,43	0,69	0,86	1,29	1,72	2,15	2,58	3,01	3,44
2. Рекомендуемый диапазон нагрузок на один котел для ориентировочного выбора		кВт	от 350 до 500	от 501 до 800	от 801 до 1000	от 1001 до 1500	от 1501 до 2000	от 2001 до 2500	от 2501 до 3000	от 3001 до 3500	от 3501 до 4000
		тыс.ккал/ч	от 301 до 430	от 431 до 690	от 691 до 860	от 861 до 1290	от 1291 до 1720	от 1721 до 2150	от 2151 до 2580	от 2581 до 3010	от 3011 до 3440
3. К.П.Д. *	Природный газ / Диз. топливо	%	92 / 91								
4. Расход топлива (при Q _н)**	Природный газ	н.м³/ч	59,43	95,08	118,85	178,28	237,71	297,13	356,56	415,99	475,41
	Диз. топливо	кг/ч	46,92	75,08	93,85	140,77	187,70	234,62	281,55	328,47	375,40
5. Температура уходящих газов (при Q _н)	Природный газ	°С	210								
	Диз. топливо		220								
6. Тепловыделения от котла (Q ₅), при t=20 °С		ккал/ч	2395	3140	3470	4345	5285	5510	6415	7220	8520
7. Температура воды на входе в котел, минимальная		°С	60								
8. Температура воды на выходе из котла предельная (уставка предохранит. термостата)		°С	110								
9. Температура воды на выходе из котла номинальная (уставка рабочего термостата)		°С	до 105								
10. Расход воды через котел при перепаде температур на котле ΔТк = (Тк.вых – Тк.вх):	ΔТк = 20 °С	т/ч	21,50	34,39	42,99	64,49	85,98	107,48	128,98	150,47	171,97
	ΔТк = 25 °С		17,20	27,52	34,39	51,59	68,79	85,98	103,18	120,38	137,58
11. Рабочее давление воды		МПа	0,6								
12. Гидравлическое сопротивление		кПа	8 ÷ 11								
13. Противодавление в топке котла		мбар	4,0	5,5	6,5	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
14. Объёмная тепловая нагрузка камеры сгорания котла		МВт/м³	1,28	1,60	1,23	1,16	1,15	1,10	1,19	1,10	0,86
15. Содержание СО в сухих уходящих газах в пересчете на α =1 при Q _н , не более		мг/м³	5	8	8	8	11	13	13	13	14
16. Содержание NOx в сухих уходящих газах в пересчете на α =1 при Q _н , не более		мг/м³	90	85	110	120	120	120	120	120	120
17. Содержание CO ₂ : Природный газ, Дизельное топливо		%	11,5 ÷ 11,7 13,0 ÷ 13,8								
18. Объём воды в котле		м³	0,93	1,44	1,65	2,37	3,27	3,28	4,50	4,90	5,10
19. Вес котла (без воды)		кг	1400	1985	2375	3210	4145	5135	5445	6740	8580
20. Срок службы / гарантийный срок, не менее		лет	20 лет / 2 года								

* См. Общие примечания п.1.

** Расходы топлива определены для низшей рабочей теплоты сгорания (Q_н^р): природного газа – 7950 ккал/м³; дизельного топлива – 10180 ккал/кг.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КОТЛОВ ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)



ПРИМЕЧАНИЯ К ЧЕРТЕЖУ:

Указанные на данном чертеже размеры могут использоваться при проектировании установок, в которых применяются котлы серии «Турботерм-Оптим». Использование их в иных целях – запрещается. Завод-изготовитель сохраняет за собой право на изменения отдельных размеров связанного с совершенствованием конструкции и технологии производства котлов.

* Смотри раздел «Общие примечания» п.6.

** Для котлов серии ТТО стандартное положение патрубка выхода дымовых газов – вертикально вверх из каминной камеры.

По запросу возможен перенос патрубка выхода дымовых газов на заднюю стенку котла. На чертежах показано стандартное и альтернативное (пунктиром) положение данного патрубка. При необходимости, в запросе (в Опросном листе) можно оговорить необходимую высоту оси патрубка H6 от основания котла. При этом возможное положение патрубка по вертикали ограничено минимальным расстоянием от верха обечайки каминной камеры, снизу – минимальным зазором от люка осмотра каминной камеры. Необходимо получить подтверждение о возможности переноса на запрашиваемую высоту в ООО «Компания Рэмэкс-Энерго».

*** Смотри раздел «Общие примечания» п.8.

**** Смотри раздел «Общие примечания» п.7.

Чертежи котла в электронной форме (форматы DWG и DXF) в 2D и 3D можно получить на сайте www.reteks.ru

Таблица геометрических размеров котлов ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)

РАЗМЕР, мм	ТИПОРАЗМЕР КОТЛА								
	500	800	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
L	2100	2370	2640	3140	3440	3690	3940	4245	4565
L1	410	410	410	410	410	460	460	510	530
L2	800	950	1100	1600	1500	1600	1800	1900	2050
L3	620	730	840	790	1170	1270	1290	1420	1540
L4	450	500	500	550	650	660	660	660	660
L5	820	850	1100	1500	1450	1550	1700	1950	2200
L6	1445	1670	1895	2320	2545	2795	2995	3230	3500
L7	1285	1580	1800	2200	2400	2600	2800	3000	3250
L8	1090	1270	1320	1470	1625	1730	1730	1830	2015
L9	210	210	210	210	210	260	260	260	280
L10	133	133	133	133	133	158	158	158	158
D	1340	1520	1570	1720	1865	2020	2020	2120	2320
D1	1160	1340	1390	1540	1690	1843	1843	1943	2147
D2	См. раздел «Общие примечания» п.8								
D3	584	684	780	880	976	1076	1076	1172	1368
M	См. раздел «Общие примечания» п.8								
B	1347	1526	1576	1726	1876	2030	2030	2130	2334
B1	900	950	950	1000	1200	1200	1200	1200	1400
B2	800	800	800	800	940	940	940	940	940
B3	832	922	947	1022	1103	1230	1230	1280	1400
H	1580	1760	1810	1960	2110	2270	2270	2370	2570
H1	1610	1785	1835	1985	2135	2290	2290	2390	2590
H2	838	928	953	1028	1103	1180	1180	1230	1332
H3	666	718	768	818	868	945	945	970	1072
H4*	330	335	330	330	325	325	325	325	325
H5	568	628	623	678	671	670	670	670	682
C1**	1300	1600	2000	2200	2400	2500	2800	3200	3500
C2**	По проекту *								
C3	Не менее 70								
C4	Не менее 900								
d1, Ру10	Ду100	Ду100	Ду125	Ду125	Ду150	Ду150	Ду150	Ду200	Ду200
d2 ***	273	273	300	400	450	450	500	550	600

* размер применяется в случае отсутствия явного указания в Опросном листе. См. примечание ** на предыдущей странице.

** Смотри раздел «Общие примечания» п.9.

*** d2 указан наружный диаметр газохода.

Таблица подбора горелок для котлов ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО) ****

ТИПОРАЗМЕР	500	800	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Weishaupt									
Газ	WM-G 10/3-A	WM-G 10/4-A	WM-G 20/2-A	WM-G 20/2-A	WM-G 30/1-A	WM-G 30/2-A	WM-G 30/2-A	WM-G 30/3-A	WM-G 30/3-A
Комб. газ-диз	WM-GL 10/3-A	WM-GL 10/4-A	WM-GL 20/2-A	WM-GL 20/3-A	WM-GL 30/1-A	WM-GL 30/2-A	WM-GL 30/2-A	WM-GL 30/3-A	WM-GL 30/3-A
Диз. топливо	WM-L 10/3-A / T	WM-L 20/1-A / T	WM-L 20/1-A / T	WM-L 20/3-A / T	WM-L 30/1-A / T	WM-L 30/2-A / T	WM-L 30/2-A / T	WM-L 30/3-A / R	WM-L 30/3-A / R
Oilon									
Газ	GP-50H	GP-80H	GP-90H	GP-140H,M	GP-150H,M	GP-280M	GP-280M	GP-350M-II	GP-450M-II
Комб. газ-диз	GKP-50H	GKP-80H	GKP-90H	GKP-140H,M	GKP-150H,M	GKP-280M	GKP-280M	GKP-350M-II	GKP-450M-II
Диз. топливо	KP-50H	KP-80H	KP-90H	KP-140H,M	KP-150H,M	KP-280M	KP-280M	KP-350M-II	KP-450M-II
CIB Unigaz									
Газ	P61M	P71M	P71M	R75A	R91A	R93A	R93A	R512A	R512A
Комб. газ-диз	HP60	HP72	HP72	HR75A	HR91A	HR93A	HR93A	HR512A	HR512A
Диз. топливо	PG60	PG70	PG81	PG81(RG91)	RG92	RG93	RG93(RG510)	RG515	RG515

**** Данные из таблицы могут использоваться для предварительного подбора и оценки стоимости. Детальную информацию по подбору горелок к котлам Турботерм в конкретных проектах необходимо получить у производителя или продавца горелки.

При самостоятельном подборе горелочного устройства необходимо внимательно изучить инструкции по монтажу и эксплуатации конкретной горелки и применить указанные там рекомендации по установке горелки на переднюю стенку (крышку) котла. При необходимости, рассчитать и заказать дистанционную «проставку» между крышкой котла и котловым фланцем горелки или удлинение пламенной головы. Для исключения ошибок рекомендуем обращаться к специалистам фирм-производителей горелок или в «Компанию Рэмэкс-Энерго».

РАЗРЕШИТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ОБОЗНАЧЕНИЕ

Котлы соответствуют требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 кг/см²), водогрейных котлов и водонагревателей с температурой нагрева воды не выше 388К (115°С)», а также ГОСТ 30735-2001.

Котлы ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО) производятся в соответствии с ТУ 4250-005-32990435-2013.

Сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности: № С-РТЭ.002.ТУ.00284

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента ТР ТС 016/2011:

№ТС RU С-RU.aM02.B.0072

Декларация о соответствии требованиям Технического регламента ТР ТС 010/2011:

№ RU Д-RU.AT15.B.00843

Пример полного обозначения котла:

Турботерм-Оптима-2000,

где: 2000 – типоразмер (номинальная мощность котла, кВт).

Сокращенное обозначение:

ТТО-2000.

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Стандартная комплектация котла включает следующие позиции:

- котел водогрейный в сборе;
- уплотнительный материал для установки горелки;
- паспорт котла;
- инструкция по монтажу и эксплуатации.

Котел может поставляться в виде котлоагрегата. В этом случае, кроме указанной выше стандартной комплектации, поставляются следующие дополнительные позиции:

- шкаф автоматики безопасности и управления котлом,
- горелочное устройство в комплекте в зависимости от вида топлива: с газовой рампы, фильтрами тонкой очистки и армированными шлангами для жидкого топлива.

Шкаф автоматики и горелочное устройство подбираются в зависимости от условий применения котла. (См. раздел Автоматика безопасности и управления ТУРБОТЕРМ).

АВТОМАТИКА БЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ

Котлы могут быть укомплектованы щитами автоматики безопасности и управления типа АБУ или щитами управления котельным агрегатом типа ЩУКА.

Шкаф типа АБУ (Автоматика Безопасности и Управления), выпускается в трех модификациях:

АБУ-2, АБУ-3Д, АБУ-006. Щит обеспечивает аварийную остановку котлоагрегата в случаях, предусмотренных «Правилами безопасности ...», имеет цифровую индикацию температуры котловой воды на выходе из котла, температуры отходящих газов и температуры обратной котловой воды на входе в котел. Предусмотрена также индикация аварийной остановки котла, неисправности горелочного устройства, индикация срабатывания датчиков аварийных блокировок котла и индикация наличия питания щита. Элементы управления АБУ совместно с менеджером горения автоматизированной горелки обеспечивает двух-, трехступенчатое или модулируемое управление тепловой мощностью котлоагрегата.

Шкаф управления ЩУКА (Щит Управления Котельным Агрегатом), разработанный специалистами ООО «РЭМЭКС», представляет собой новое поколение щитов безопасности и управления. Щит построен на базе программируемого контроллера. Функционально щит ЩУКА обеспечивает все функции шкафа типа АБУ и ряд дополнительных возможностей, которые подробно описаны в разделе «Автоматика безопасности и управления котлоагрегатов» данного каталога.

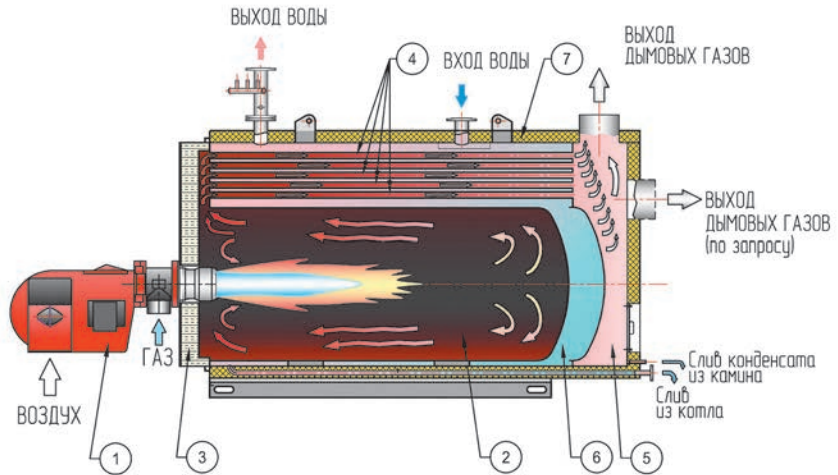
ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

Котлоагрегаты ТУРБОТЕРМ (ТТ) могут комплектоваться и поставляться с блочными автоматизированными горелками всех ведущих производителей, представленных на отечественном рынке. В каталоге приведена таблица подбора горелок наиболее известных марок.

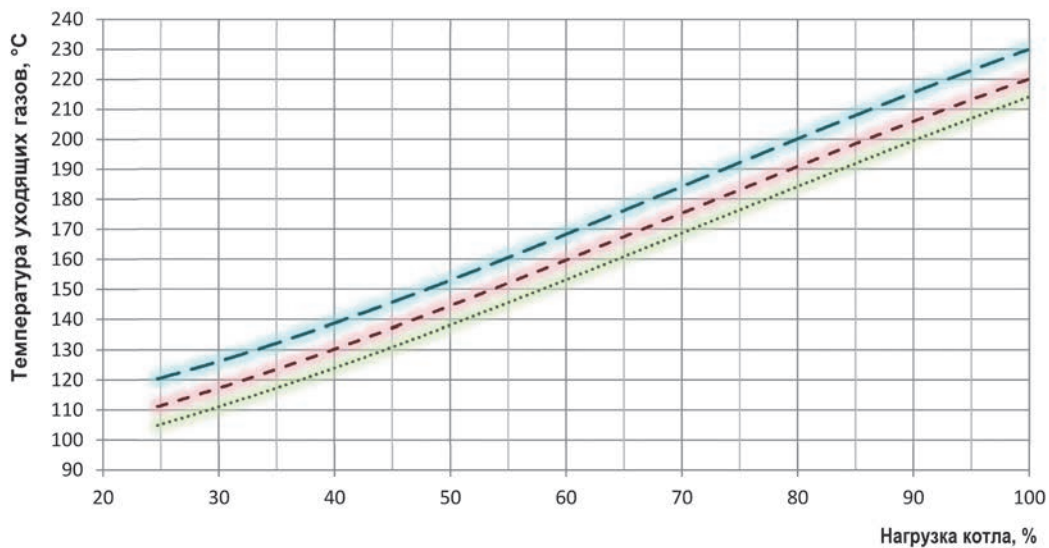
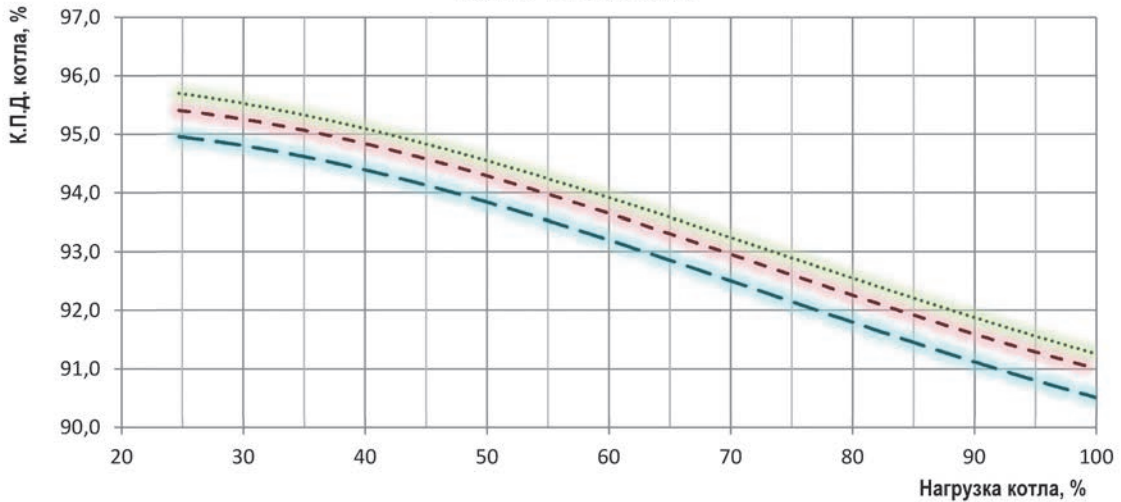
В случае необходимости установки горелок, не представленных в данном списке можно обращаться за необходимой информацией к специалистам ООО «Компания Рэмэкс-Энерго».

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ГАЗОВ В КОТЛЕ ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)

1. Горелка котла
2. Жаровая труба (топка)
3. Фронтальная крышка
4. Дымогарные трубы
5. Камин (камера сбора дымовых газов)
6. Водяное пространство
7. Теплоизоляция и кожух корпуса



Зависимости: К.П.Д. (брутто) и температуры отходящих газов $T_{ух}$ от относительной нагрузки котла (%) и средней температуры воды в котле $T_{в.ср.}$.
Топливо - природный газ.



— $T_{в.ср.} = 92,5$ (105+80)°C
 - - - $T_{в.ср.} = 82,5$ (95+70)°C
 ⋯ $T_{в.ср.} = 70$ (80+60)°C