

СОДЕРЖАНИЕ

О жаротрубных котлах	3
Водогрейные котлы ТУРБОТЕРМ™	5
ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ	5
ТУРБОТЕРМ (ТТ)	6
ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС)	12
ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ (ТТГ)	18
ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)	24
ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ-Т (ТТГ-Т)	30
Автоматика безопасности и управления ТУРБОТЕРМ	31
Общие условия поставки	37
Опросный лист	38
Контакты и схема проезда	39

О ЖАРОТРУБНЫХ КОТЛАХ

Сегодня рынок оборудования для источников теплоснабжения весьма разнообразен. Десятки фирм, сотни наименований, тысячи моделей... Выбор велик, но как не потеряться в этом «бескрайнем море». Наша цель – помочь Вам сделать правильный выбор.

Вспомним основные преимущества жаротрубно-дымогарных котлов:

- **Компактность конструкции котла** даёт возможность устанавливать новые жаротрубные котлы на месте менее мощных предшественников в существующих зданиях реконструируемых котельных, а также в блочно-модульных котельных, размеры модулей которых ограничены транспортными габаритами.
- **Низкое гидравлическое сопротивление** жаротрубных котлов позволяет значительно уменьшить затраты электроэнергии, а следовательно сократить эксплуатационные издержки на перекачку теплоносителя через котлы.
- **Полная газоплотность камеры сгорания** позволяет жаротрубным котлам работать в режиме «под наддувом» – без применения дымососов, что также уменьшает размеры установки и экономит электроэнергию.
- **Тепловая инерционность** жаротрубных котлов даёт возможность уменьшить количество запусков и остановок автоматизированной горелки при работе в переменных режимах при низких нагрузках, что в свою очередь увеличивает ресурс работы горелки и улучшает экологические показатели.

Таким образом, современный жаротрубный водогрейный котел в качестве источника тепловой энергии – одно из самых целесообразных решений, как при модернизации существующих, так и при сооружении новых источников теплоснабжения малой и средней мощности (до 40 МВт, ориентировочно).

Мы проанализировали конструкции жаротрубных котлов большинства ведущих мировых производителей. Данный анализ, а также собственный, более чем двадцатилетний опыт производства, сервисного обслуживания и наблюдения за технической эксплуатацией жаротрубных котлов в отечественных системах теплоснабжения по всей территории России, позволил нам выделить **технические параметры и конструктивные решения**, влияющие на эффективность, надёжность и долговечность жаротрубного

котла.

Проделанный анализ и приобретенный нами опыт при производстве и эксплуатации тысяч наших котлов с учетом эксплуатационных условий и состояния тепловых сетей в различных регионах, позволяет нам поделиться с Вами наиболее важными, на наш взгляд, выводами:

1. Очень важным фактором, определяющим совершенство конструкции жаротрубного котла, является достижение оптимального аэродинамического сопротивления котла. С одной стороны оно должно быть достаточным для равномерного распределения потока газов по дымогарным трубам в конвективной части котла, но в тоже время должно быть невысоким, чтобы:

- использовать горелки с меньшим напором вентилятора;
- применять газовую рампу меньшего диаметра;
- использовать котёл при меньшем давлении топочного газа.

Таким образом, при оптимальном аэродинамическом сопротивлении, сохраняя номинальную мощность и высокую тепловую эффективность (К.П.Д. в соответствии с требованиями ГОСТ не менее 89,0-91,5 % для различных мощностей), можно существенно снизить суммарную стоимость котлоагрегата.

2. Следующим важным конструктивным решением является правильно выбранный объем и конфигурация топки, которые обеспечивают:

- возможность применения современных горелок с большим диапазоном регулирования по мощности и горелок с низкой эмиссией NO_x : 80 – 160 мг/м³ для котлов класса I по ГОСТ 30735-2001 или 80 – 120 мг/м³ по немецкой норме «Голубой ангел» (значения даны [газ – дизтопливо] в пересчете на коэффициент избытка воздуха равный единице, и нормальные физические условия: 760 мм рт. ст. и 0°C);
- работу котла на различных видах топлива, в том числе и тяжёлых мазутах (марки М100).

Здесь следует сказать о применении реверсивных топок в двухходовых котлах. Часто можно услышать суждение, что такая конструкция является устаревшей и неэффективной. Это неверно, так как правильно сконструированная реверсивная топка позволяет очень эффективно сжигать жидкое (легкое и тяжелое) топливо. Происходит это за счет более длительного нахождения продуктов сгорания в

топке, что обуславливает наиболее полное сжигание топлива и позволяет существенно уменьшить отложение сажи в конвективной части котла. Кроме того, за счет более низкого теплового напряжения реверсивной топки можно гарантировать долговременную безаварийную работу котла.

3. Важным конструктивным решением является рациональная организация движения теплоносителя внутри котла. Применение в конструкции котла различных элементов распределения теплоносителя и эллиптических днищ повышает эффективность, надёжность и долговечность котла за счёт:

- более равномерного охлаждения топки теплоносителем, уменьшения образования застойных зон со стороны теплоносителя;
- устранения зон с неэффективной циркуляцией со стороны газов;
- снижения механических нагрузок, связанных с тепловым расширением металла при нагреве и охлаждении котла в процессе работы.

Существенное влияние оказывает определение правильного соотношения номинального расхода теплоносителя через котел и перепада температуры на входе и выходе котла (ΔT_k). Для большинства моделей жаротрубных котлов величина $\Delta T_k = 20 \div 25^\circ\text{C}$. Максимально допустимое значение обычно ограничивается $\Delta T_{k.\text{max}} = 45^\circ\text{C}$.

4. Применение для теплоизоляции передних крышек котлов современных высокоэффективных материалов с низкой плотностью позволяет решить одновременно несколько задач:

- снизить вес крышки, что уменьшает вес котла в целом и уменьшает трудоемкость работ, связанных с открыванием и закрыванием крышки.
- обеспечить снижение температуры поверхности до 45°C (по нормам), уменьшив, таким образом, тепловые потери через крышку;
- обеспечить, при необходимости, возможность ремонта теплоизоляции крышки в «полевых условиях» — силами персонала котельной без специальных механизмов и приспособлений;
- гарантировать устойчивость теплоизоляции к ударным нагрузкам (например, при транспортировке) и вибрации.

Кроме перечисленных факторов, чтобы в полной мере воспользоваться преимуществами современных жаротрубных котлов, нужно учитывать

несколько очень важных условий, несоблюдение которых может свести на нет любые их преимущества и привести к серьёзным техническим проблемам при эксплуатации.

Условие первое:

в проектных решениях и при эксплуатации необходимо обеспечить высокое качество сетевой воды, поступающей в котлы, (отсутствие механических загрязнений и жесткость сетевой воды не более $0,1 \div 0,3$ мг-экв/л) и для снижения эффекта «пристенного кипения» поддерживать рабочее давление воды в котле не менее $0,45 \div 0,5$ МПа.

Гарантированно выполнить эти условия позволяет применение **двухконтурной схемы** присоединения всех нагрузок (котел-теплообменник-сеть), что исключает подачу в котлы воды из тепловых сетей с загрязнениями и высокой жесткостью. В этом случае качество сетевой воды и состояние внешних тепловых сетей не оказывают влияние на отложения загрязнений и солей жесткости (накипи) на поверхностях нагрева котлов, что существенно улучшает показатели эффективности, надёжности и долговечности работы жаротрубного котла.

Условие второе:

необходимо исключить режимы работы котлов, при которых перепад температур между входом и выходом теплоносителя из котла превышает допустимый. Например, для большинства водогрейных жаротрубных котлов этот перепад не должен превышать 45°C . Большой перепад температур может привести к превышению допустимых механических напряжений в элементах конструкции котла, их деформации, преждевременному износу или даже при определенных условиях к разрушению.

Условие третье:

дымоотводящий тракт, работающих «под наддувом» жаротрубных котлов, рекомендуется выполнять с отдельными каналами (до выхода из дымовой трубы) для каждого котла. Очень важно подобрать сечения и «геометрию» газохода и дымовой трубы так, чтобы обеспечивалось нулевое разрежение в газоходе сразу за котлом в номинальном режиме работы. В этом случае будет обеспечена надёжная и эффективная работа автоматизированных горелок котла и наилучшие экологические показатели.

Надеемся, что наш каталог поможет Вам найти наиболее рациональные технические решения, облегчит проектирование и предоставит все интересующие Вас технические данные по нашей продукции. Мы всегда рады ответить на любые, возникающие у Вас вопросы. Контактную информацию Вы найдете в конце каталога.

Вся необходимая разрешительная документация и сертификаты на продукцию размещены на сайте www.remeks.ru

ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЛЫ ТУРБОТЕРМ™

ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

1. В качестве коэффициента полезного действия (К.П.Д.) котла в данном каталоге используется **К.П.Д.-брутто, определенный по низшей рабочей теплоте сгорания топлива. Величина К.П.Д.** при работе водогрейного котла не постоянна. Указанные величины К.П.Д. в таблицах технических характеристик котлов серий ТТ, ТТС, ТТГ определены при температурах воды: $T_{\text{вход}} = 70^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{выход}} = 95^{\circ}\text{C}$ при **номинальной (100%) теплопроизводительности котла**. Изменение К.П.Д. при уменьшении тепловой мощности и при других температурах котловой воды приведены в виде графиков для каждой модели котла. В рекламных буклетах и каталогах других производителей К.П.Д. часто указан при других температурах и тепловой мощности, что вызывает недоразумения и некорректные сравнения – будьте внимательны!

2. Данные по содержанию СО и NO_x в сухих уходящих газах, указанные в таблицах технических характеристик котлов, обеспечиваются при применении горелок стандартного исполнения (без применения технологии Low NO_x).

3. Данные для топлива МАЗУТ, указанные в таблицах технических характеристик котлов, предполагают использование мазута марки М-100 ГОСТ 10585–99.

4. **Максимальный рабочий (расчетный) расход воды** через котел, при работе на номинальной мощности, определяется по минимальному перепаду температур на котле $\Delta T_k = (T_{\text{к.вых}} - T_{\text{к.вх}}) = 15^{\circ}\text{C}$. **Минимальный рабочий (расчетный) расход воды** через котел определяется при **номинальной мощности** и максимальному перепаду температур на котле, который не должен превышать $\Delta T_{\text{к.макс}} = 45^{\circ}\text{C}$.

5. В комплекте со щитом автоматики и управления поставляются датчики, кабели, лотки и другие материалы для их установки (см. раздел «Автоматика безопасности и управления котлоагрегата ТУРБОТЕРМ»).

6. Патрубок для установки датчиков и показывающих приборов КИПиА на выходе воды из котла поставляется как опция (см. опросный лист). В случае невозможности применения данной конструкции патрубка из-за стесненных габаритов помещения, отборные устройства для установки указанных приборов предусматриваются проектной

организацией на соответствующем трубопроводе до отсекающей арматуры.

7. Пунктиром на чертежах показано также стандартное расположение щита автоматики котла. Его можно расположить зеркально относительно оси котла. Допускается установка данного щита в других местах при соблюдении возможности открытия передней крышки котла. На заводе-изготовителе щит на котел не устанавливается. Расположение щита автоматики указывается при проектировании в разделе Автоматизация тепломеханического оборудования. Высота низа щита также указывается в проекте и обычно принимается не менее 1200 мм.

8. Отверстие $\varnothing D_2$ для пламенной головы горелки и отверстия с резьбой $\varnothing M$ для установки шпилек крепления горелки, выполняются под указанную в Опросном листе горелку.

9. Размер С1 (передний клиренс) должен соответствовать требованиям действующих Норм и Правил. При работе котла на мазуте размер С1 должен быть не менее указанного в таблице для обеспечения чистки дымогарных труб. В остальных случаях С1 определяется проектом с учетом размеров L11 для открытия крышки, длины устанавливаемой горелки и требуемого правилами прохода для обслуживания. Клиренс С2 определяется проектом с учетом пространства, необходимого для размещения арматуры слива из котла и камина, а также, при альтернативном (горизонтальном) размещении патрубка газохода у котлов серии ТТ. У котлов серии ТТГ для определения С2, кроме прохода к датчикам на газоходе, учитывается необходимость прохода к люку обслуживания при его стандартном размещении на задней стенке котла.

10. В стандартной поставке котлов «ТУРБОТЕРМ» всех серий на корпусе котла не предусматриваются патрубки под предохранительные клапаны, так как, в соответствии с действующими Нормами и Правилами, допускается не устанавливать предохранительные клапаны при работе котлов с соответствующей автоматикой безопасности. В случае необходимости, (при указании соответствующей опции в Опросном листе), патрубки под предохранительные клапаны могут быть установлены.

ТУРБОТЕРМ (ТТ)

Стальные водогрейные жаротрубные котлы и котлоагрегаты с реверсивной топкой номинальной мощностью 110-3150 кВт



Легендарная серия ТУРБОТЕРМ – это высоконадежные и проверенные временем котлы, применяемые на ответственных объектах в удаленных районах для работы в том числе на тяжелых видах жидкого топлива (мазут, любые сорта нефти, печное топливо).

Котлы стальные водогрейные серии ТУРБОТЕРМ (ТТ) с реверсивной топкой имеют девять типоразмеров: 110, 250, 500, 800, 1100, 1600, 2000, 2500, 3150, которые соответствуют номинальным тепловым мощностям. Универсальные котлы серии ТТ особенно рекомендуется применять при использовании в качестве топлива тяжелого жидкого топлива (мазут) или сырой нефти.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Большой объём реверсивной топки:

- даёт возможность работы как на газообразном (природный газ, СУГ), так и на любом жидком топливе: солярка, печное бытовое топливо, мазут, в том числе и низкосортный;
- обеспечивает низкое температурное напряжение топки (жаровой трубы) – не более 0,6 МВт/м², что увеличивает срок службы и повышает надёжность котла;
- способствует полному сгоранию топлива с низкой эмиссией вредных веществ в уходящие газы;

«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 1600 до 3150 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 (ТТ)

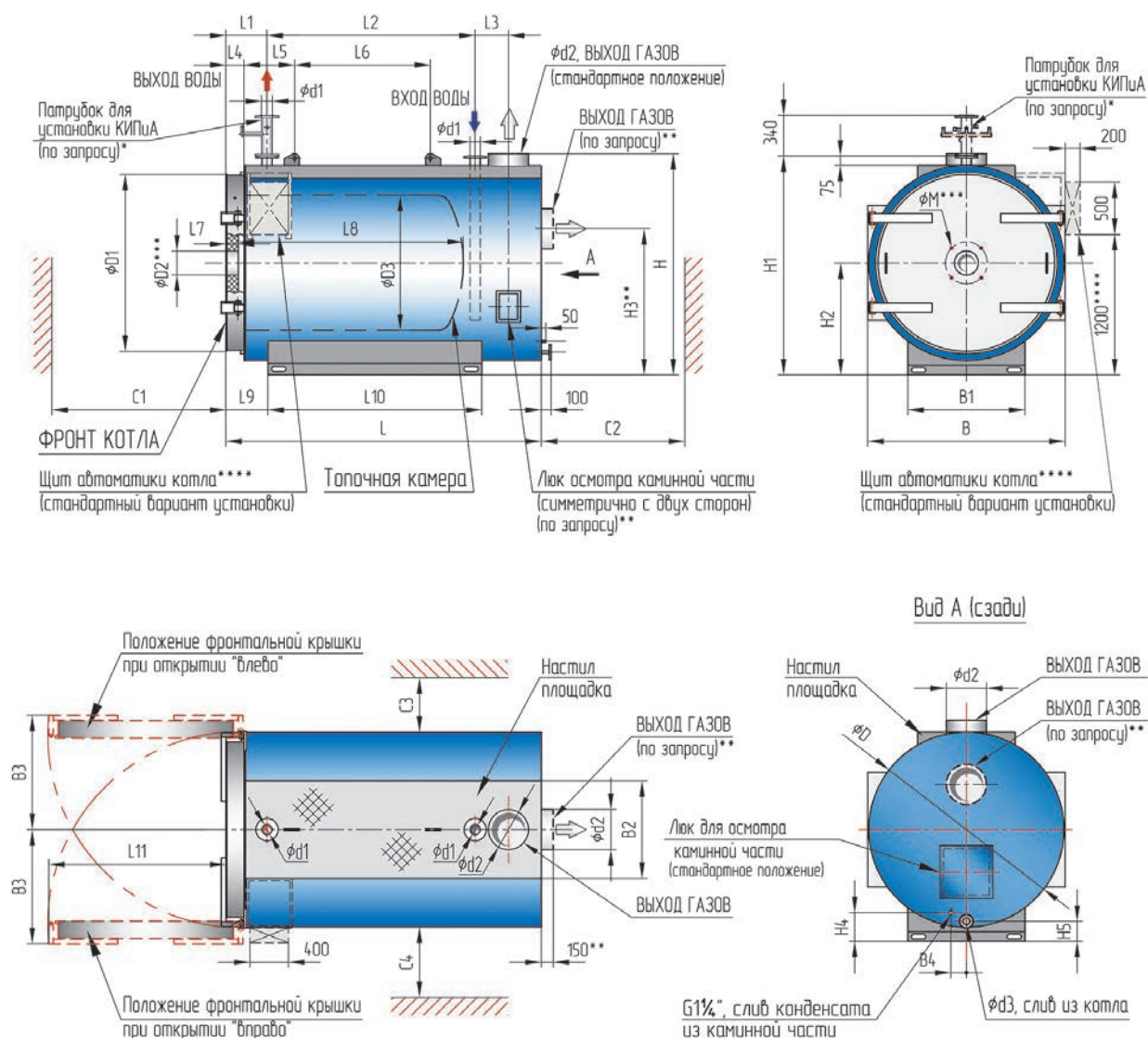
Наименование показателя		Ед.изм.	Типоразмер котла								
			110	250	500	800	1100	1600	2000	2500	3150
1. Номинальная теплопроизводительность (Q _н)	Природный газ, Диз. топливо, с турбулизатором	МВт	0,11	0,25	0,50	0,80	1,10	1,60	2,00	2,50	3,15
		Гкал/ч	0,095	0,215	0,430	0,688	0,946	1,376	1,720	2,150	2,708
	Диз. топливо, без турбулизатора	МВт	0,11	0,25	0,50	0,80	1,10	1,60	2,00	2,50	3,15
		Гкал/ч	0,095	0,215	0,430	0,688	0,946	1,376	1,720	2,150	2,708
	Мазут, без турбулизатора	МВт	-	-	-	-	0,95	1,40	1,70	2,15	2,70
		Гкал/ч	-	-	-	-	0,817	1,204	1,462	1,849	2,322
2. К.П.Д. *	Природный газ, Диз. топливо, с турбулизатором	%	92								
	Диз. топливо, без турбулизатора		91								
	Мазут, без турбулизатора		-	-	-	-	87	87	87	87	87
3. Расход топлива (при Q _н)*	Природный газ	н.м³/ч	12,93	29,39	58,78	94,05	129,32	188,10	235,12	293,90	370,32
	Диз. топливо, с турбулизатором	кг/ч	10,10	22,95	45,90	73,45	100,99	146,89	183,62	229,52	289,20
	Диз. топливо, без турбулизатора		10,21	23,20	46,41	74,25	102,10	148,51	185,64	232,04	292,38
	Мазут, без турбулизатора		-	-	-	-	98,0	144,1	175,0	221,3	278,0
4. Температура уходящих газов (при Q _н)	Природный газ	°C	170								
	Диз. топливо, с турбулизатором		175								
	Диз. топливо, без турбулизатора		195								
	Мазут, без турбулизатора		-	-	-	-	250	250	250	250	250
5. Тепловыделения от котла (Q ₅), при t=20 °C		ккал/ч	1024	1718	3120	3389	4243	5522	6008	6642	7418
6. Температура воды на входе в котел, минимальная		°C	60								
7. Температура воды на выходе из котла предельная (уставка предохранит. термостата)		°C	115								
8. Температура воды на выходе из котла номинальная (уставка рабочего термостата)		°C	до 105								
9. Расход воды через котел при перепаде температур на котле ΔТк = (Тк.вых – Тк.вх):	ΔТк = 20 °C	т/ч	4,73	10,75	21,50	34,39	47,29	68,79	85,98	107,48	135,43
	ΔТк = 25 °C		3,78	8,60	17,20	27,52	37,83	55,03	68,79	85,98	108,34
	ΔТк. max = 45 °C		2,10	4,78	9,55	15,29	21,02	30,57	38,22	47,77	60,19
10. Рабочее давление воды		МПа	0,6								
11. Гидравлическое сопротивление		кПа	8 ÷ 11								
12. Противодействие в топке котла		мбар	0,5	1,5	2,5	4,0	4,0	5,0	5,5	6,0	6,0
13. Объемная тепловая нагрузка камеры сгорания котла		МВт/м³	0,78	0,61	0,46	0,44	0,44	0,37	0,42	0,66	0,56
14. Содержание СО в сухих уходящих газах в пересчете на α =1 при Q _н , не более		мг/м³	2	5	5	5	8	10	10	10	11
15. 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
16. Содержание СО ₂ : Природный газ, Дизельное топливо		%	11,5 ÷ 11,7								
			13,0 ÷ 13,8								
17. Объем воды в котле		м³	0,19	0,49	1,12	1,22	1,58	2,14	2,40	3,60	4,20
18. Вес котла (без воды)		кг	640	1090	2115	2690	3710	4700	5395	6570	7870
19. Срок службы / гарантийный срок, не менее		лет	20 лет / 5 лет								

* 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; мазута М100 – 9600 ккал/кг.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ КОТЛОВ ТУРБОТЕРМ (ТТ)



ПРИМЕЧАНИЯ К ЧЕРТЕЖУ:

Указанные на данном чертеже размеры могут использоваться при проектировании установок, в которых применяются котлы серии «Турботерм». Использование их в иных целях – запрещается. Завод-изготовитель совершенствует конструкцию котлов и технологию их производства, поэтому сохраняет за собой право на изменения отдельных размеров. Актуальные размеры всегда можно уточнить на сайте компании.

* Смотри раздел «Общие примечания» п.6.

** Для котлов серии ТТ 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 (Опросном листе) можно оговорить необходимую высоту оси патрубка от основания котла H3. Сверху возможное положение патрубка ограничено верхом обечайки каминной камеры, снизу патрубками слива конденсата из каминной камеры.

*** 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.remeks.ru

Таблица геометрических размеров котлов ТУРБОТЕРМ (ТТ)

РАЗМЕР, мм	ТИПОРАЗМЕР КОТЛА								
	110	250	500	800	1100	1600	2000	2500	3150
L	1464	2212	2732	3010	3294	3582	3932	4282	4662
L1	360	360	360	380	380	410	410	410	460
L2	687	1405	1780	1990	2200	2415	2670	3040	3295
L3	200	220	300	325	370	390	450	440	480
L4	160	160	160	180	180	210	210	210	210
L5	400	510	510	510	510	510	510	610	610
L6	277	740	1130	1340	1570	1780	2030	2180	2490
L7	110	110	110	130	130	135	135	135	135
L8	843	1580	1755	2124	2313	2486	2776	3164	3440
L9	358	358	358	378	378	408	408	408	408
L10	700	1200	1700	1800	2100	2300	2700	3000	3200
L11	790	940	1285	1360	1560	1700	1720	1855	2000
D	915	1065	1417	1517	1721	1871	1891	2025	2165
D1	760	910	1255	1360	1565	1710	1730	1865	2010
D2	См. раздел «Общие примечания» п.8								
D3	438	584	884	980	1176	1176	1176	1176	1472
M**	См. раздел «Общие примечания» п.8								
B	965	1115	1460	1555	1755	1920	1940	2075	2220
B1	600	650	900	950	1020	1200	1200	1200	1200
B2	600	600	800	800	800	940	940	940	940
B3	600	680	850	925	1025	1145	1155	1205	1280
B4	80	80	100	100	100	150	150	150	150
H	1148	1296	1650	1750	1954	2104	2124	2258	2398
H1	1119	1267	1621	1721	1925	2075	2095	2229	2369
H2	587	661	838	888	990	1065	1075	1142	1212
H3*	765	880	1140	1220	1370	1500	1500	1600	1700
H4	265	265	265	265	265	270	270	270	270
H5	180	180	180	180	180	180	165	165	165
C1**	1300	1600	2000	2200	2400	2500	2800	3200	3500
C2**	По проекту **								
C3	Не менее 70								
C4	Не менее 900								
d1, Py10	Δ 50	Δ 80	Δ 100	Δ 100	Δ 125	Δ 150	Δ 150	Δ 150	Δ 200
d2***	159	219	273	273	350	400	450	450	600
d3, Py10	Δ 40	Δ 40	Δ 40	Δ 40	Δ 40	Δ 40	Δ 50	Δ 50	Δ 50

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

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

*** d2 - наружный диаметр патрубка (толщина стенки 4 мм)

Таблица подбора горелок для котлов ТУРБОТЕРМ (ТТ) ****

ТИПОРАЗМЕР	110	250	500	800	1100	1600	2000	2500	3150
Weishaupt									
Газ	WG 20/1-C	WG 30/1-C	WM-G 10/2-A	WM-G 10/4-A	WM-G 20/2-A	WM-G 20/2-A	WM-G 20/3-A	WM-G 30/2-A	WM-G 30/2-A
Комб. газ-диз	WGL 30/1-C	WGL 30/1-C	WM-GL 10/2-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
Диз. топливо	WL 20/1-C	WL 30Z-C	WL 40Z-A	WM-L 10/4-A	WM-L 20/1-A	WM-L 20/2-A	WM-L 30/1-A	WM-L 30/2-A	WM-L 30/2-A
Мазут	-	-	-	-	-	WM-S 30/1-A	WM-S 30/1-A	WM-S 30/2-A	WM-S 30/3-A
Oilon									
Газ	GP-6.10M	GP-26.21M	GP-50M	GP-80M	GP-90M	GP-140M	GP-150M	GP-280M	GP-280M
Комб. газ-диз	GKP-6.11MH	GKP-26.21MH	GKP-50MH	GKP-80MH	GKP-90MH	GKP-140MH	GKP-150MH	GKP-280MH	GKP-280MH
Диз. топливо	KP-6 LH	KP-26H	KP-50H	KP-80H	KP-90H	KP-140H,M	KP-150H,M	KP-280M	KP-280M
Мазут	-	-	-	-	RP-130H	RP-140H,M	RP-150H,M	RP-250M	RP-280M
CIB Unigaz									
Газ	NG140	NG280	P61	P71	P71	R75A	R91A	R93A	R93A
Комб. газ-диз	HS10	HP30	HP60	HP72	HP72	HR75A	HR91A	HR93A	HR93A
Диз. топливо	L0140	L0280	PG60	PG70	PG81	PG81	RG92	RG93	RG93
Мазут	-	-	-	PN70 или PBY70	PN81 или PBY90	PN81 или PBY91	PN92 или PBY92	PN93 или PBY510	PN510 или PBY510

**** 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 (ТТ) производятся в соответствии с СТО 48365320.0001-2006.

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-2000,

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

Сокращенное обозначение:

ТТ-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 рампой, 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-ЗД, 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 обеспечивают 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.

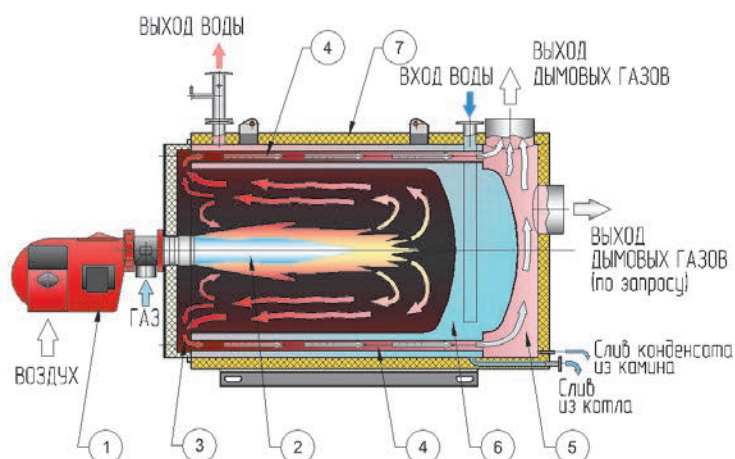
ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

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.

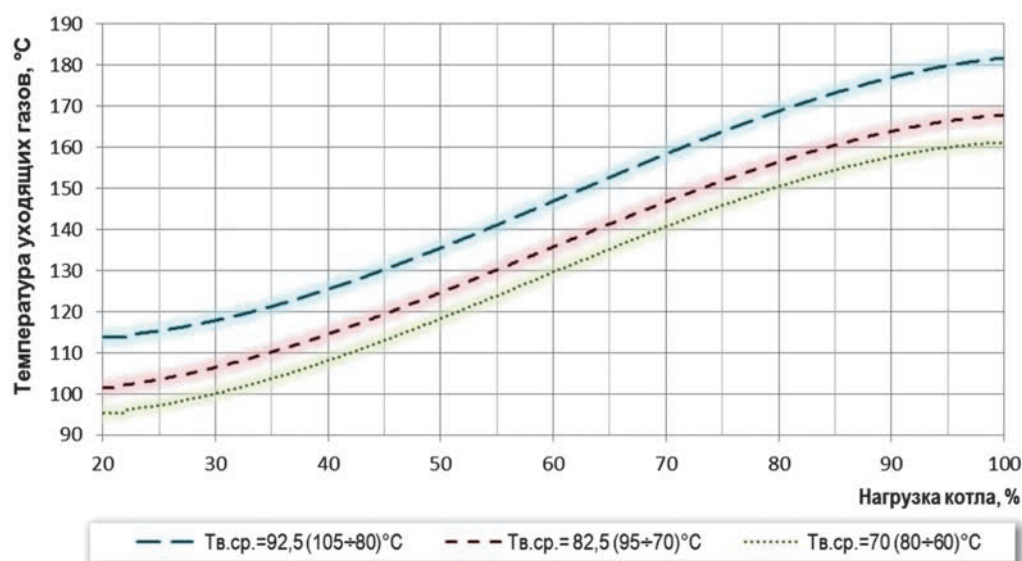
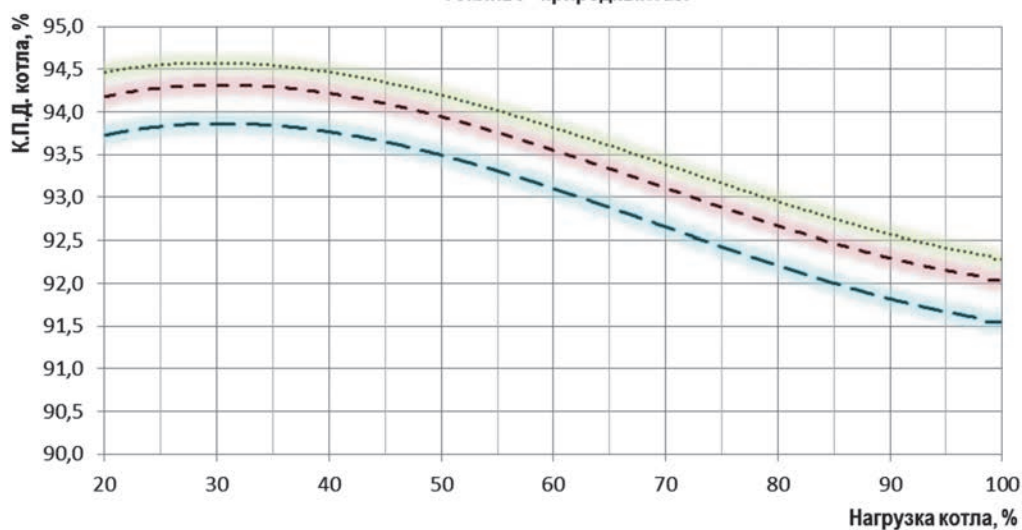
В случае необходимости установки горелок, не представленных в данном списке можно обращаться за необходимой информацией к специалистам ООО «Компания Рэмэкс-Энерго».

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ГАЗОВ В КОТЛЕ ТУРБОТЕРМ (ТТ)

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

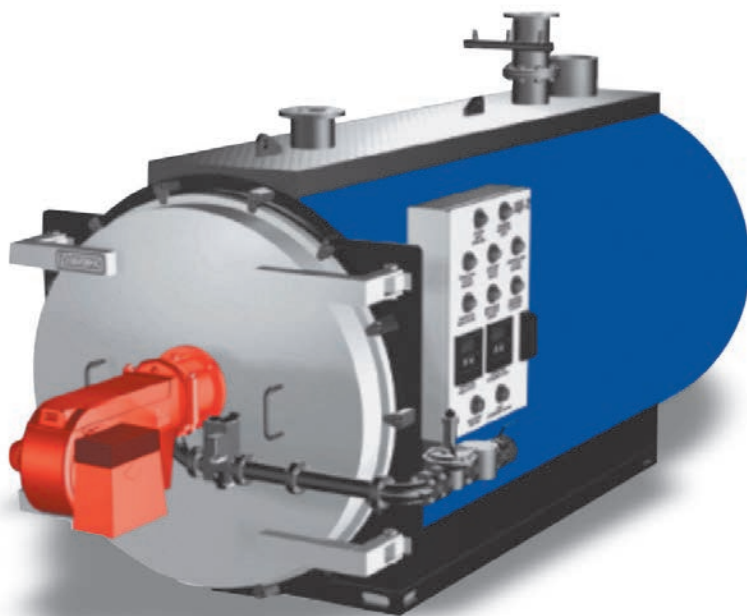


Зависимости: К.П.Д. (брутто) и температуры отходящих газов T_{yx} от относительной нагрузки котла (%) и средней температуры воды в котле $T_{в.ср.}$.
Топливо - природный газ.



ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС)

Трехходовые стальные водогрейные жаротрубные котлы и котлоагрегаты номинальной мощностью 250-1000 кВт



Легкие и компактные котлы серии ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС) предназначены для установок небольшой производительности.

Котлы стальные водогрейные серии ТТС трехходовой конструкции имеют пять типоразмеров: 250, 500, 650, 800, 1000, которые соответствуют номинальным тепловым мощностям.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Оригинальная трёхходовая конструкция с симметричным концентрическим расположением жаровой трубы и дымогарных труб:

- позволяет существенно уменьшить габаритные размеры и вес котла на единицу тепловой мощности (до 1,8 – 2,46 кг/кВт), что дает возможность расширить область применения котлов типа ТТС при реконструкции существующих котельных и строительстве новых компактных блочно-модульных котельных, расположенных в ограниченных по размеру помещениях;

Оптимальное соотношение размеров топки (жаровой трубы):

- способствует полному сгоранию топлива с низкой эмиссией вредных веществ в уходящие газы;

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).

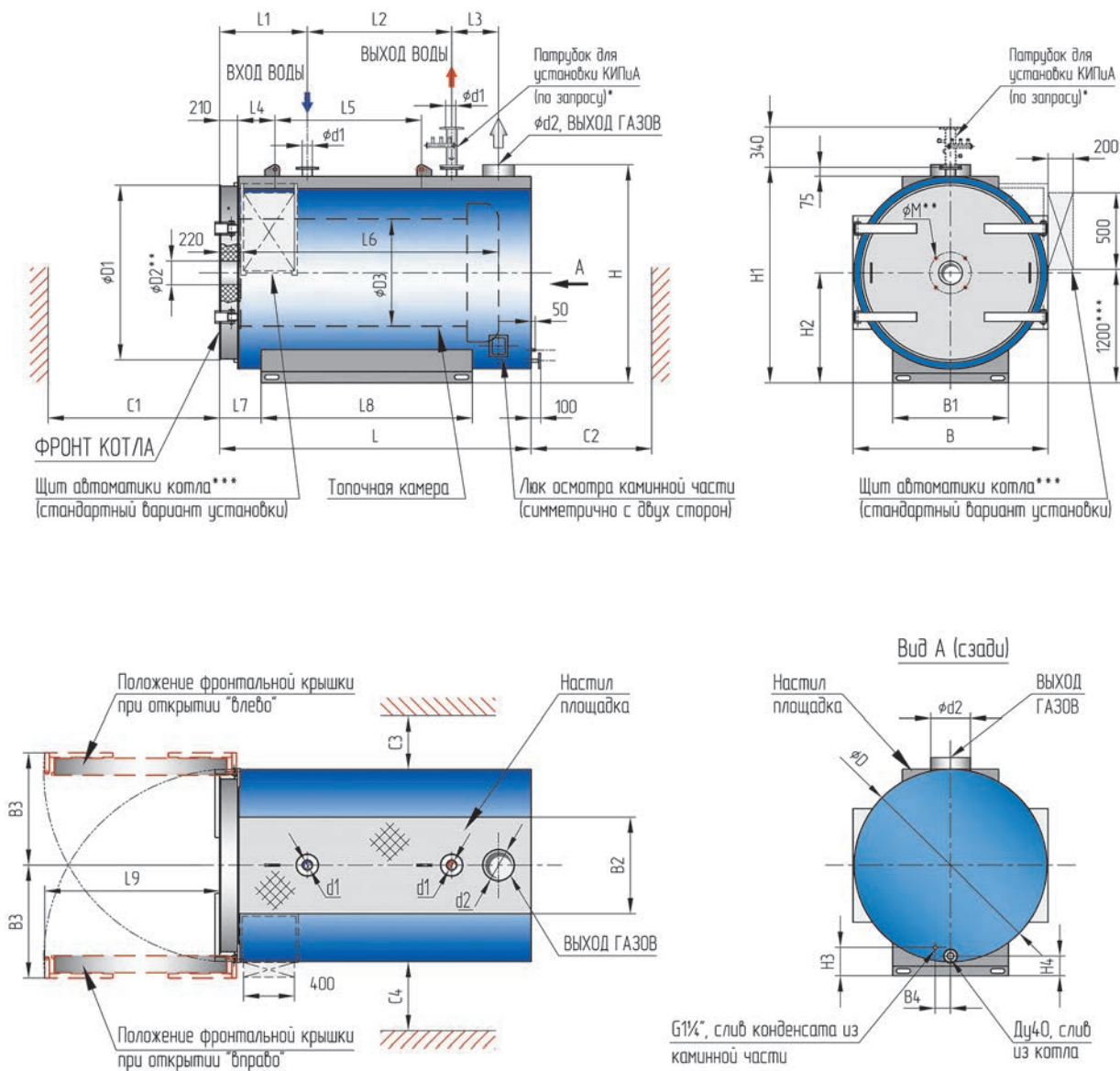
Таблица технических характеристик котлов ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС)

Наименование показателя		Ед.изм.	Типоразмер котла				
			250	500	650	800	1000
1. Номинальная теплопроизводительность (Q _н)	Природный газ, Диз. топливо, с турбулизатором	МВт	0,25	0,50	0,65	0,80	1,00
		Гкал/ч	0,215	0,430	0,559	0,688	0,860
	Диз. топливо, без турбулизатора	МВт	0,25	0,50	0,65	0,80	1,00
		Гкал/ч	0,215	0,430	0,559	0,688	0,860
2. К.П.Д. *	Природный газ, Диз. топливо, с турбулизатором	%	92				
	Диз. топливо, без турбулизатора		91				
3. Расход топлива (при Q _н)**	Природный газ	н.м³/ч	29,39	58,78	78,42	94,05	117,56
	Диз. топливо, с турбулизатором	кг/ч	22,95	45,90	59,68	73,45	91,81
	Диз. топливо, без турбулизатора		23,20	46,41	60,33	74,25	92,82
4. Температура уходящих газов (при Q _н)	Природный газ	°C	170				
	Диз. топливо, с турбулизатором		175				
	Диз. топливо, без турбулизатора		195				
5. Тепловыделения от котла (Q ₅), при t=20 °C		ккал/ч	1230	1581	1980	2332	2524
6. Температура воды на входе в котел, минимальная		°C	60				
7. Температура воды на выходе из котла предельная (уставка предохранит. термостата)		°C	115				
8. Температура воды на выходе из котла номинальная (уставка рабочего термостата)		°C	до 105				
9. Расход воды через котел при перепаде температур на котле ΔT _к = (T _{к.вых} – T _{к.вх}):	ΔT _к = 20 °C	т/ч	10,75	21,50	27,94	34,39	42,99
	ΔT _к = 25 °C		8,60	17,20	22,36	27,52	34,39
	ΔT _к .max = 45 °C		4,78	9,55	12,42	15,29	19,11
10. Рабочее давление воды		МПа	0,6				
11. Гидравлическое сопротивление		кПа	7 ÷ 10				
12. Противодавление в топке котла		мбар	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0
13. Объемная тепловая нагрузка камеры сгорания котла		МВт/м³	1,87	1,82	1,35	1,29	0,90
14. Содержание СО в сухих уходящих газах в пересчете на α =1 при Q _н , не более		мг/м³	2	3	3	4	5
15. Содержание NO _x в сухих уходящих газах в пересчете на α =1 при Q _н , не более		мг/м³	80	100	112	120	120
16. Содержание СО ₂ : Природный газ, Дизельное топливо		%	11,5 ÷ 11,7 13,0 ÷ 13,8				
17. Объем воды в котле		м³	0,48	0,73	1,03	1,31	1,92
18. Вес котла (без воды)		кг	1025	1430	1965	2570	3290
19. 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-СТАНДАРТ (ТТС)



ПРИМЕЧАНИЯ К ЧЕРТЕЖУ:

Указанные на данном чертеже размеры могут использоваться при проектировании установок, в которых применяются котлы серии «Турботерм-Стандарт». Использование их в иных целях – запрещается. Завод-изготовитель совершенствует конструкцию котлов и технологию их производства, поэтому сохраняет за собой право на изменения отдельных размеров. Актуальные размеры всегда можно уточнить на сайте компании.

* Смотри раздел «Общие примечания» п.6.

**** 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.remek.s.ru

Таблица геометрических размеров котлов ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС)

РАЗМЕР, мм	ТИПОРАЗМЕР КОТЛА				
	250	500	650	800	1000
L	1710	2110	2440	2640	3060
L1	580	760	810	910	910
L2	600	820	1070	1170	1570
L3	295	295	310	310	320
L4	175	300	300	400	400
L5	600	820	1070	1170	1570
L6	1230	1630	1960	2160	2580
L7	385	385	435	435	435
L8	850	1200	1450	1550	1950
L9	970	1060	1170	1280	1440
D	1145	1235	1345	1455	1620
D1	990	1080	1190	1300	1465
D2	См. раздел «Общие примечания» п.8				
D3	388	484	584	630	780
M*	См. раздел «Общие примечания» п.8				
B	1190	1280	1390	1500	1665
B1	700	800	900	1000	1000
B2	600	600	600	800	800
B3	775	820	875	930	1015
B4	80	80	100	100	100
H	1370	1465	1575	1695	1870
H1	1345	1440	1550	1670	1845
H2	700	750	800	865	960
H3	265	270	265	275	290
H4	185	190	185	185	200
C1*	По проекту *				
C2*	По проекту *				
C3	Не менее 70				
C4	Не менее 900				
d1, Py10	Δ 80	Δ 100	Δ 100	Δ 100	Δ 100
d2**	219	273	273	273	300

* Смотри раздел «Общие примечания» п.9.

** d2 - наружный диаметр патрубка (толщина стенки 4 мм)

Таблица подбора горелок для котлов ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС)***

ТИПОРАЗМЕР	250	500	650	800	1000
Weishaupt					
Газ	WG 30N/1-C	WM-G 10/2-A	WM-G 10/3-A	WM-G 10/4-A	WM-G 20/2-A
Комб. газ-диз	WGL 30/1-C	WM-GL 10/2-A	WM-GL 10/3-A	WM-GL 10/4-A	WM-GL 20/2-A
Диз. топливо	WL 30 Z-C	WM-L 10/3-A	WM-L 10/4-A	WM-L 10/4-A	WM-L 20/1-A
Oilon					
Газ	GP-26.21H	GP-50H	GP-50H	GP-80H	GP-90H
Комб. газ-диз	GKP-26.21H	GKP-50H	GKP-50H	GKP-80H	GKP-90H
Диз. топливо	KP-26H	KP-50H	KP-50H	KP-80H	KP-90H
CIB Unigaz					
Газ	NG350	P61	P65	P71	P71
Комб. газ-диз	HP30	HP60	HP60	HP72	HP72
Диз. топливо	LO280	PG60	PG70	PG70	PG81

*** 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-СТАНДАРТ (ТТС) производятся в соответствии с СТО 48365320.0001-2006.

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

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента ТР ТС 016/2011:

№ТС RU C-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-Стандарт-500,

где: 500 – типоразмер (мощность котла, кВт).

Сокращенное обозначение:

ТТС-500.

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 рампой, 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 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 обеспечивают 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.

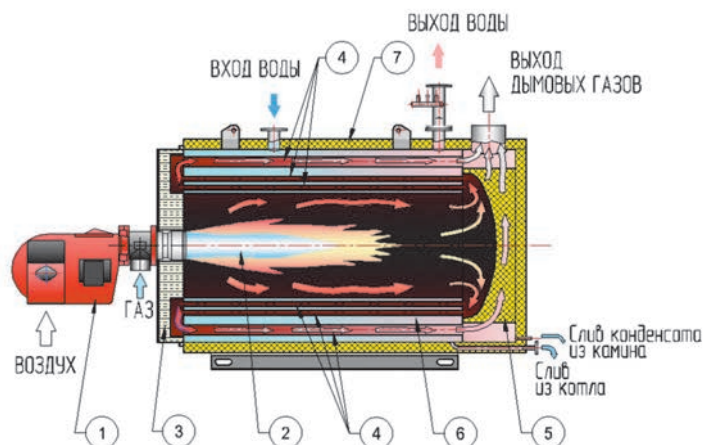
ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

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.

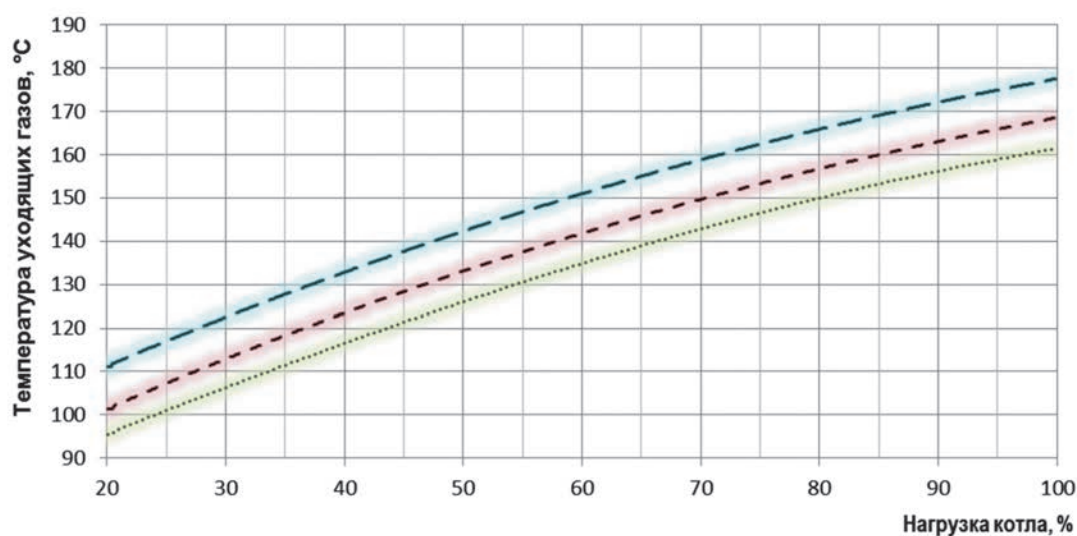
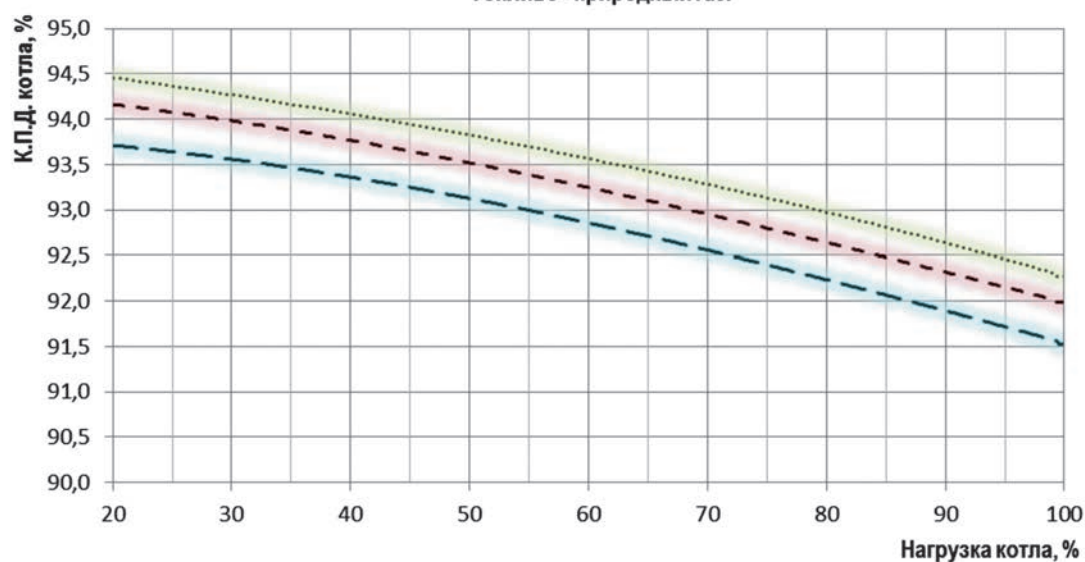
В случае необходимости установки горелок, не представленных в данном списке, можно обращаться за необходимой информацией к специалистам ООО «Компания Рэмэкс-Энерго».

СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ГАЗОВ В КОТЛЕ ТУРБОТЕРМ-СТАНДАРТ (ТТС)

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_{yx}
от относительной нагрузки котла (%) и средней температуры воды в котле $T_{в.ср.}$.
Топливо - природный газ.



— $T_{в.ср.} = 92,5 (105+80)^{\circ}\text{C}$ - - - $T_{в.ср.} = 82,5 (95+70)^{\circ}\text{C}$ $T_{в.ср.} = 70 (80+60)^{\circ}\text{C}$

ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ (ТТГ)

Трехходовые стальные водогрейные жаротрубные котлы и котлоагрегаты номинальной мощностью 1500-7000 кВт



Котлы серии ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ (ТТГ) предназначены для массового применения в котельных установках средней мощности. Жаротрубные котлы, сочетающие в своей конструкции компактность, большой водяной объем и высокую тепловую эффективность.

Котлы стальные водогрейные серии ТТГ трехходовой конструкции имеют семь типоразмеров: 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 7000, которые соответствуют номинальным тепловым мощностям.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Оригинальная трёхходовая конструкция с симметричным концентрическим расположением жаровой трубы и дымогарных труб:

- позволяет существенно уменьшить габаритные размеры и вес котла на единицу тепловой мощности (до 2,3 – 2,6 кг/кВт), что дает возможность расширить область применения котлов типа ТТГ при реконструкции существующих котельных и строительстве новых компактных блочно-модульных котельных, расположенных в ограниченных по размеру помещениях;

Оптимальное соотношение размеров топки (жаровой трубы):

- способствует полному сгоранию топлива с низкой эмиссией вредных веществ в уходящие газы;

Большой водяной объем котла:

- за счет высокой теплоаккумулирующей способности (тепловой инерционности) уменьшается количество запусков и остановок автоматизированной горелки при работе в переменных режимах при

низких нагрузках, что в свою очередь увеличивает ресурс работы горелки и улучшает экологические показатели;

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).

Таблица технических характеристик котлов ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ (ТТГ)

Наименование показателя		Ед.изм.	Типоразмер котла						
			1500	2000	2500	3000	4000	5000	7000
1. Номинальная теплотеплопроизводительность (Q _н)	Природный газ, Диз. топливо, с турбулизатором	МВт	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	7,00
		Гкал/ч	1,290	1,720	2,150	2,580	3,440	4,300	6,020
	Диз. топливо, без турбулизатора	МВт	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	7,00
		Гкал/ч	1,290	1,720	2,150	2,580	3,440	4,300	6,020
2. К.П.Д. *	Природный газ, Диз. топливо, с турбулизатором	%	92						
	Диз. топливо, без турбулизатора		91						
3. Расход топлива (при Q _н)**	Природный газ	н.м³/ч	176,34	235,12	293,90	352,68	470,25	587,81	822,93
	Диз. топливо, с турбулизатором	кг/ч	137,71	183,62	229,52	275,43	367,24	459,04	642,66
	Диз. топливо, без турбулизатора		139,23	185,64	232,04	278,45	371,27	464,09	649,72
4. Температура уходящих газов (при Q _н)	Природный газ	°C	170						
	Диз. топливо, с турбулизатором		175						
	Диз. топливо, без турбулизатора		195						
5. Тепловыделения от котла (Q ₅), при t=20 °C		ккал/ч	3867	5568	6834	7314	8524	10619	12870
6. Температура воды на входе в котел, минимальная		°C	60						
7. Температура воды на выходе из котла предельная (уставка предохранит. термостата)		°C	115						
8. Температура воды на выходе из котла номинальная (уставка рабочего термостата)		°C	до 105						
9. Расход воды через котел при перепаде температур на котле ΔT _к = (T _{к.вых} – T _{к.вх}):	ΔT _к = 20 °C	т/ч	64,49	85,98	107,48	128,98	171,97	214,96	300,95
	ΔT _к = 25 °C		51,59	68,79	85,98	103,18	137,58	171,97	240,76
	ΔT _к .max = 45 °C		28,66	38,22	47,77	57,32	76,43	95,54	133,75
10. Рабочее давление воды		МПа	0,6						
11. Гидравлическое сопротивление		кПа	15 ÷ 20						
12. Противодавление в топке котла		мбар	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	11,0
13. Объемная тепловая нагрузка камеры сгорания котла		МВт/м³	1,4						
14. Содержание СО в сухих уходящих газах в пересчете на α = 1 при Q _н , не более		мг/м³	4	4	5	6	8	9	10
15. Содержание NO _x в сухих уходящих газах в пересчете на α = 1 при Q _н , не более		мг/м³	110	120	120	120	125	130	130
16. Содержание СО ₂ : Природный газ, Дизельное топливо		%	11,5 ÷ 11,7						
			13,0 ÷ 13,8						
17. Объем воды в котле		м³	3,36	4,60	4,76	6,00	7,34	14,30	15,4
18. Вес котла (без воды)		кг	4350	5730	6275	7400	10000	13020	19200
19. 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.

Таблица геометрических размеров котлов ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ (ТТГ)

РАЗМЕР, мм	ТИПОРАЗМЕР КОТЛА						
	1500	2000	2500	3000	4000	5000	7000
L	3670	3970	4270	4640	4990 / 5090	5450 / 5530	6700 / 6940
L1	1460	1530	1930	1860	1960	2510	2710
L2	1550	1660	1560	1900	2150	1940	3050
L3**	350	445	445	520	570	620	670
L4	500	600	600	600	600	835	890
L5	1850	1900	2010	2400	2700	2820	4075
L6	220	220	220	340	340	340	282
L7	2805	3080	3380	3565	3820	4270	5720
L8	2000	2300	2500	2800	3200	3980	4800
L9	1565	1810	1810	825	935	1060	1090
D	1716	1960	1960	2020	2244	2526	2648
D1	1556	1800	1800	1860	2082	2364	2486
D2	См. раздел «Общие примечания» п.8						
D3	780	876	926	926	1012	1172	1184
M	См. раздел «Общие примечания» п.8						
B	1786	2030	2030	2090	2314	2575	2718
B1	1200	1200	1200	1200	1500	1960	1960
B2	940	940	940	940	940	970	1000
B3	1075	1195	1195	1225	1335	1475	1550
H	1955	2205	2205	2285	2545	2805	3005
H1	1980	2230	2230	2310	2570	2835	3018
H2	1020	1150	1150	1200	1350	1473	1600
H3*	1195	1350	1375	1450	1650	1823	2000
H4	315	325	325	340	380	357	426
H5	200	205	205	225	265	245	310
H6	655	690	690	690	790	863	940
C1**	По проекту **						
C2**	По проекту **						
C3	Не менее 70						
C4	Не менее 900						
d1, P _y 10	Δ _y 125	Δ _y 150	Δ _y 150	Δ _y 200	Δ _y 200	Δ _y 250	Δ _y 250
d2***	400	450	450	500	600	700	800

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

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

*** d2 – наружный диаметр патрубка (толщина стенки 4 мм).

Таблица подбора горелок для котлов ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ (ТТГ)****

ТИПОРАЗМЕР	1500	2000	2500	3000	4000	5000	7000
Weishaupt							
Газ	WM-G 20/2-A	WM-G 20/3-A	WM-G 30/2-A	WM-G 30/2-A	WM-G 30/3-A	WM-G 50/1-A	WM-G 50/2-A
Комб. газ-диз	WM-GL 20/2-A	WM-GL 30/1-A	WM-GL 30/2-A	WM-GL 30/2-A	WM-GL 30/3-A	WM-GL 50/1-A	WM-GL 50/2-A
Диз. топливо	WM-L 20/2-A	WM-L 30/1-A	WM-L 30/2-A	WM-L 30/2-A	WM-L 30/3-A	WM-L 50/1-A	WM-L 50/2-A
Oilon							
Газ	GP-140H,M	GP-150H,M	GP-280M	GP-280M	GP-450M	GP-450M	GP-700M
Комб. газ-диз	GKP-140H,M	GKP-150H,M	GKP-280M	GKP-280M	GKP-450M	GKP-450M	GKP-700M
Диз. топливо	KP-140H,M	KP-150H,M	KP-280M	KP-280M	KP-450M	KP-450M	KP-700M
CIB Unigaz							
Газ	R75A	R91A	R93A	R93A	R512A	R520A	R525A
Комб. газ-диз	HR75A	HR91A	HR93A	HR93A	HR512A	HR520A	HR525A
Диз. топливо	PG81	RG92	RG93	RG93	RG515	RG520	RG525

**** Данные из таблицы могут использоваться для предварительного подбора и оценки стоимости. Детальную информацию по подбору горелок к котлам Турботерм-Гарант 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-ГАРАНТ (ТТГ) производятся в соответствии с СТО 48365320.0001-2006.

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

Сертификат соответствия требованиям Технического регламента ТР ТС 016/2011:

№ТС RU C-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-Гарант-5000,

где: 5000 – типоразмер (мощность котла, кВт).

Сокращенное обозначение:

ТТГ-5000.

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 рампой, 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 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 обеспечивают двух-, трехступенчатое или модулируемое управление тепловой мощностью котлоагрегата.

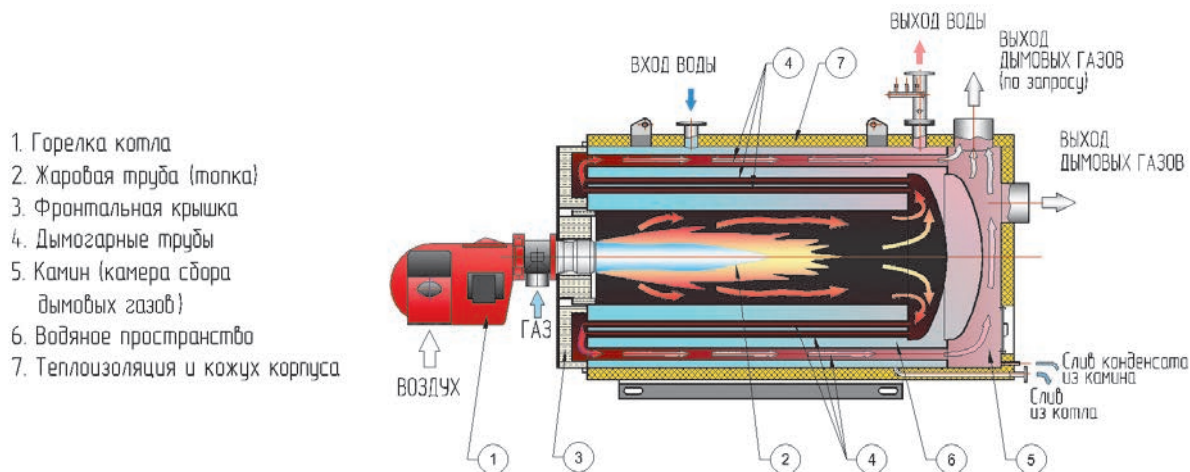
Шкаф управления ЩУКА (Щит Управления Котельным Агрегатом), разработанный специалистами ООО «РЭМЭКС», представляет собой новое поколение щитов безопасности и управления. Щит построен на базе программируемого контроллера. Функционально щит ЩУКА обеспечивает все функции шкафа типа АБУ и ряд дополнительных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

ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

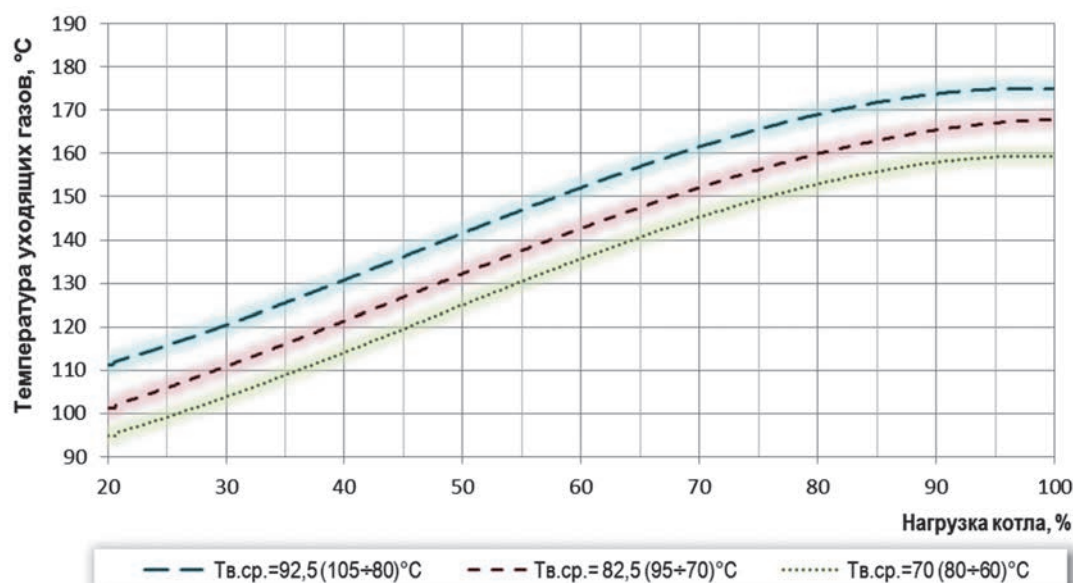
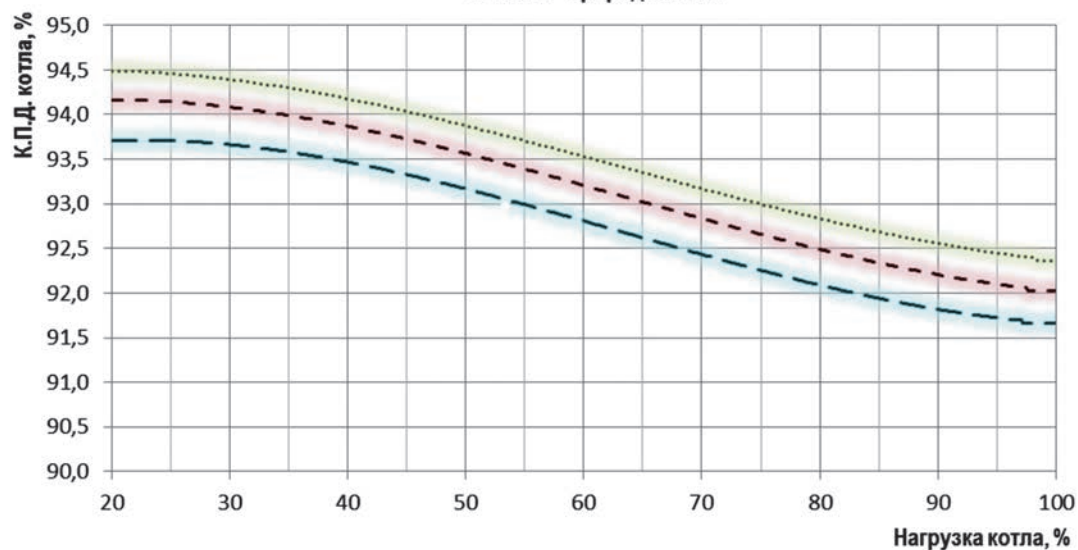
Котлоагрегаты ТУРБОТЕРМ (ТТ) могут комплектоваться и поставляться с блочными автоматизированными горелками всех ведущих производителей, представленных на отечественном рынке. В каталоге приведена таблица подбора горелок наиболее известных марок.

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-ГАРАНТ (ТТГ)



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



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 стеснённых 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 $1,2 \text{ кВт/м}^3$;
- 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/м^2 , (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).

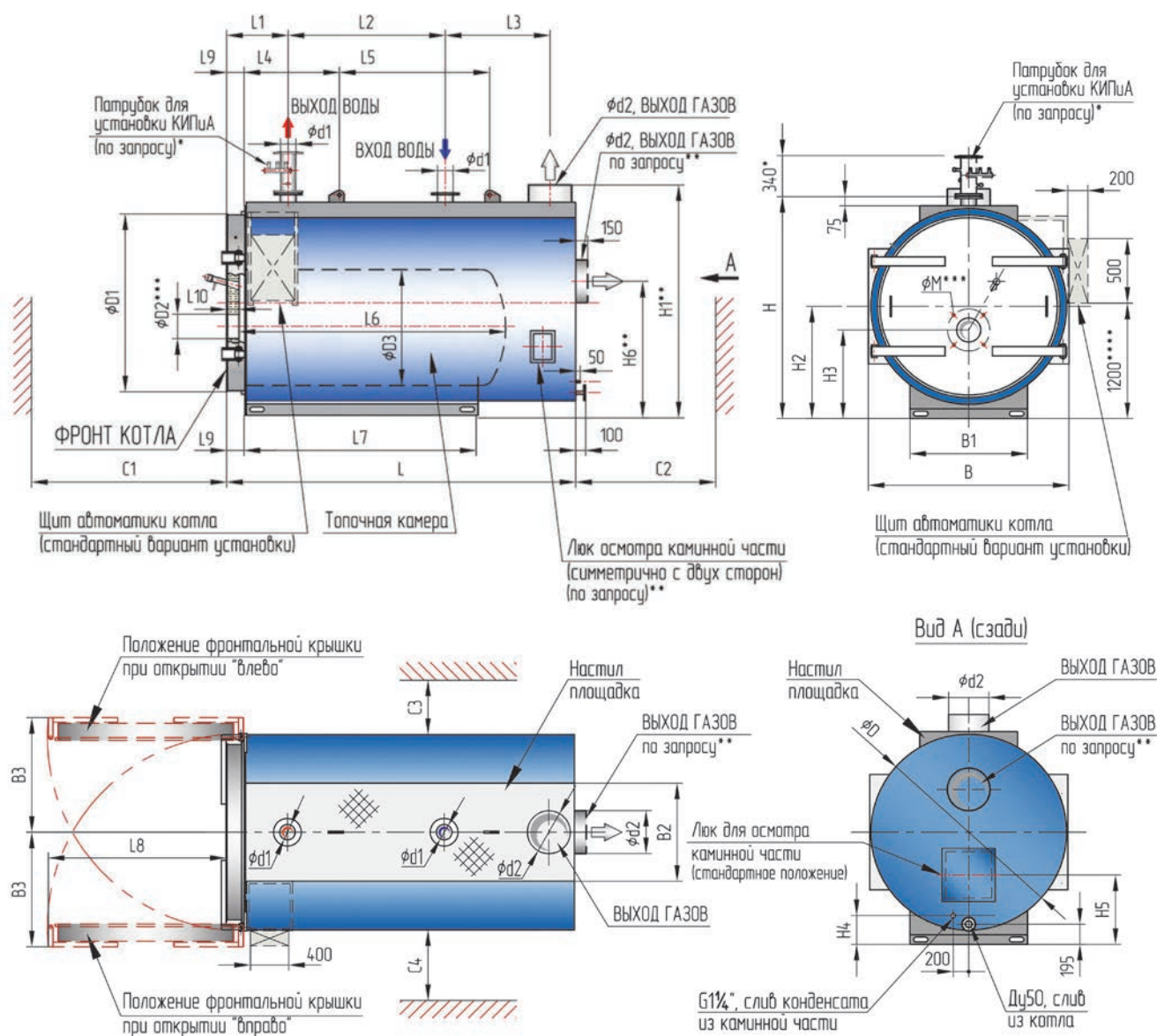
Таблица технических характеристик котлов ТУРБОТЕРМ-ОПТИМА (ТТО)

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	°C	210								
	Диз. топливо		220								
6. Тепловыделения от котла (Q ₅), при t=20 °C		ккал/ч	2395	3140	3470	4345	5285	5510	6415	7220	8520
7. Температура воды на входе в котел, минимальная		°C	60								
8. Температура воды на выходе из котла предельная (уставка предохранит. термостата)		°C	110								
9. Температура воды на выходе из котла номинальная (уставка рабочего термостата)		°C	до 105								
10. Расход воды через котел при перепаде температур на котле ΔT _к = (T _{к.вых} – T _{к.вх}):	ΔT _к = 20 °C	т/ч	21,50	34,39	42,99	64,49	85,98	107,48	128,98	150,47	171,97
	ΔT _к = 25 °C		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 NO _x 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, Py10	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 C-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-ЗД, 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.

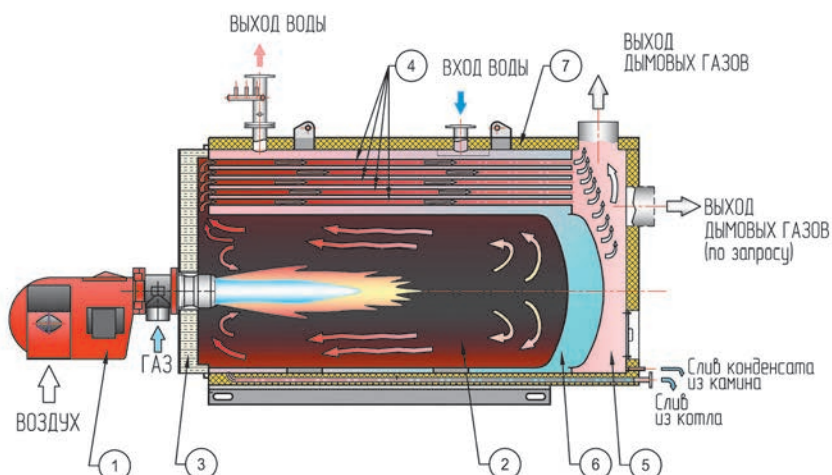
ГОРЕЛОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

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.

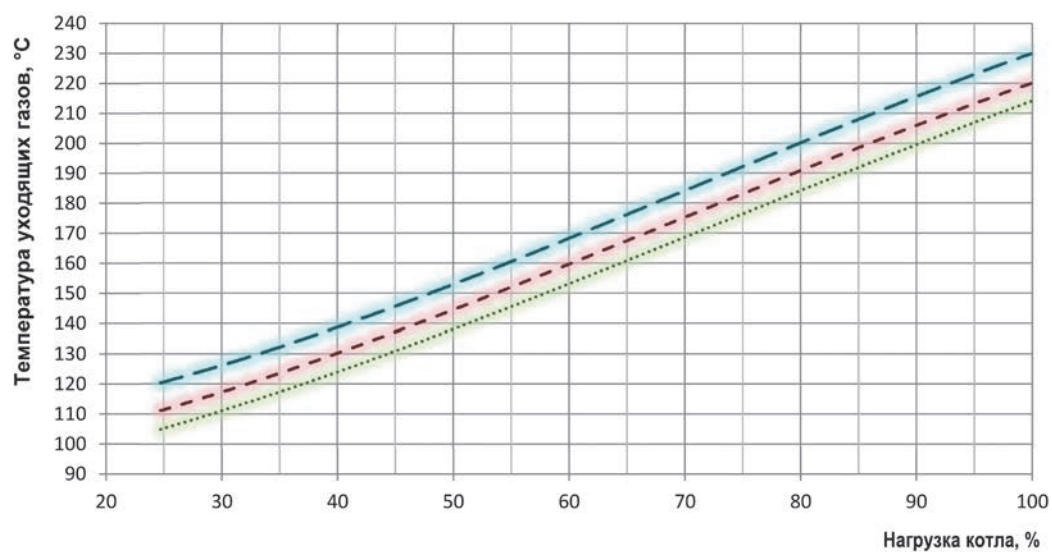
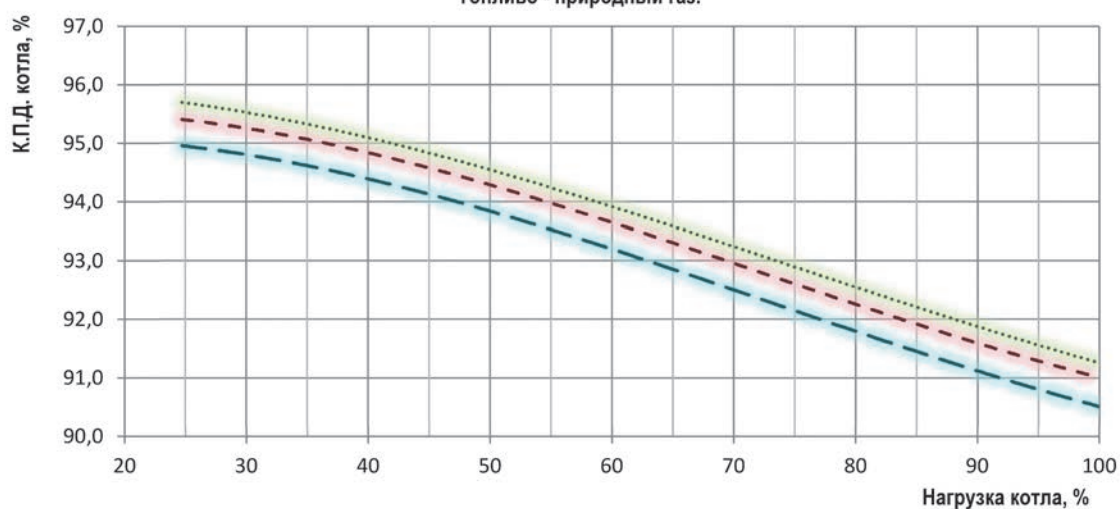
В случае необходимости установки горелок, не представленных в данном списке можно обращаться за необходимой информацией к специалистам ООО «Компания Рэмэкс-Энерго».

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.



— Тв.ср.=92,5 (105+80)°C

- - - Тв.ср.= 82,5 (95+70)°C

..... Тв.ср.=70 (80+60)°C

ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ-Т (ТТГ-Т)

**ВНИМАНИЕ! СРОК ПОСТАВКИ КОТЛА
ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ-Т (ТТГ-Т)
НЕОБХОДИМО СОГЛАСОВАТЬ С
ООО «Компания Рэмэкс-Энерго»**

Трехходовые стальные водогрейные жаротрубные котлы и котлоагрегаты с давлением воды до 10 бар и температурой воды до 150°C номинальной мощностью 1500-7000 кВт



Жаротрубные стальные водогрейные котлы ТУРБОТЕРМ-ГАРАНТ-Т (ТТГ-Т) трехходовой конструкции аналогичны по конструкции котлам серии ТТГ, но рассчитаны на работу при повышенных давлениях (до 10 бар) и с температурой воды на выходе до 150°C.

Котлы серии ТТГ-Т имеют семь типоразмеров: 1500, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 7000, обозначение которых соответствуют номинальным тепловым мощностям.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Конструктивно являются полным аналогом котлов серии ТТГ и наследуют все их основные особенности и преимущества.

При применении котлов данной серии следует учитывать особенности применения жаротрубных котлов, предназначенных для работы на перегретой воде до 150°C:

- жаротрубный котел данной конструкции может работать с перепадом температуры между входом и выходом не более 45°C, таким образом, при температуре на выходе из котла 150°C, температура на его входе должна составлять не менее 105°C.
- для обеспечения заданного максимального перепада температур, через котел, как минимум, должен пропускаться расход воды, определяемый из уравнения теплового баланса при разнице температур $150 - 105 = 45$ °C.

- давление на входе в котел должно обеспечивать необходимый запас по невоскипанию воды в котле, в соответствии с Правилами оно должно быть не менее давления при температуре насыщения на 20°C большей температуры на выходе из котла. Для температуры 150°C это соответствует давлению не менее 7,0 бар.
- обеспечить названные выше параметры работы возможно при применении двухконтурной схемы присоединения нагрузок (котел-теплообменник-сеть), с поддержанием во внутреннем контуре котла требуемых температур, расходов воды и давлений.
- возможно применение котлов данной серии для работы в сети с температурой воды до 115°C, в случае когда на вход в котел может подаваться вода с давлением свыше 6 бар (но не более 10 бар).

Геометрические габаритные размеры котлов серии ТТГ-Т незначительно (на 2-5 мм) отличаются от серии ТТГ, основные присоединительные размеры – совпадают. Для предварительной компоновки можно использовать таблицу размеров для серии ТТГ. Чертежи котла в электронной форме (форматы DWG и DFX) в 2D и 3D можно получить на сайте www.remeks.ru

САУ РЭМЭКС

В условиях дефицита квалифицированного обслуживающего персонала, только автоматизированные системы управления и системы диспетчеризации, основанные на использовании современных высокоскоростных средств телекоммуникаций, могут обеспечить оперативный контроль состояния объектов теплоэнергетики и позволяют эксплуатировать оборудование без постоянного присутствия персонала.

Важнейшим условием обеспечения безопасности теплоэнергетического оборудования на удалённых объектах в условиях безлюдных и малолюдных технологий эксплуатации является своевременное получение диспетчерской службой достоверной оперативной информации, анализ которой позволит предупредить об опасных отклонениях в технологическом процессе или выявить первопричину аварии оборудования и оптимизировать его работу в дальнейшем.

Автоматизированная система управления и диспетчеризации объектов теплоэнергетики на базе Программно-технического комплекса для автоматизации управления и безопасности тепловой энергоустановки «Рэмэкс», (ПТК «Рэмэкс»), предназначена для диспетчеризации и управления технологическими системами объектов теплоэнергетики, прежде всего котельных, и обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- сбор данных о технологических и аварийных параметрах технологического оборудования котельных;
- оперативный анализ поступающей информации с целью предотвращения развития аварий.
- визуализация контролируемых параметров систем котельных и оперативного диспетчерского управления;
- создание и ведение архива сообщений текущей информации о технологических процессах, аварийных сообщений, действий оператора по пускам и остановам технологического оборудования котельных;

Система построена как трехуровневый информационно-управляющий комплекс программно-технических средств, обеспечивающий централизованный контроль и управление системами котельных.

Нижний уровень автоматизированной системы управления включает в себя:

- первичные преобразователи измеряемых параметров, (аналоговые и дискретные датчики) и исполнительные механизмы;

- устройства коммерческого учета потребляемых ресурсов, (исходной воды, топлива, электроэнергии) и отпускаемой тепловой энергии;
- устройства измерения качества и количества электроэнергии на питающих вводах;
- устройства контроля загазованности, устройства пожарно-охранной сигнализации и контроля доступа в помещение;
- устройства автоматики котлового оборудования.

Средний уровень включает в себя программно-технический комплекс, построенный на базе программируемых контроллеров и обеспечивающий:

- обработку информации, поступающей с нижнего уровня;
- реализацию алгоритмов автоматического управления и регулирования;
- противоаварийную защиту и резервирование оборудования;
- передачу информации о состоянии оборудования на верхний уровень;
- прием управляющих команд и требуемых значений регулируемых параметров с верхнего уровня.

Программно-технический комплекс для автоматизации управления и безопасности тепловой энергоустановки «Рэмэкс», (ПТК «Рэмэкс»), серийно выпускаемый по ТУ 4252-002-32990435-2013 включает в себя:

- Щиты автоматики безопасности и управления котлоагрегатов;
- Щит управления диспетчеризации и автоматизации котельной;
- Систему диспетчеризации с АРМ диспетчера.

Для интеграции с внешними системами управления более высокого уровня обеспечиваются:

- Интерфейс RS485 с протоколом ModBus RTU в режиме Slave;
- Интерфейс Ethernet с протоколом ModBus TCP в режиме Slave;
- Опционально шлюз протокола информационного обмена, снабжённый сформированной базой данных тегов, согласно индивидуальным требованиям.

Пользовательские интерфейсы ПТК «Рэмэкс» обеспечивают полную автономность управления системой и исчерпывающие функциональные возможности конфигурирования, настройки, (параметрирования) и мониторинга.

Вся необходимая разрешительная документация и сертификаты на продукцию размещены на сайте www.remeks.ru

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОТЕЛЬНОЙ (УСУиДАК):

1. Входит в программно-технический комплекс для автоматизации тепловой энергоустановки «Рэмэкс».

2. Представляет собой законченный серийно выпускаемый аппаратно-программный комплекс.

3. Позволяет унифицировать проектирование, наладку и эксплуатацию блочно-модульных котельных различных производителей с различными гидравлическими и тепловыми схемами, различной мощности.

4. «УСУиДАК» предназначен:

- для круглосуточной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала.
- для эксплуатации в части воздействия климатических факторов внешней среды - исполнение по ГОСТ 15150 - УХЛ, категория размещения – 4 соответственно. (Допускаются другие климатические исполнения Щитов или те же исполнения с иным диапазоном температур окружающей среды.)

5. «УСУиДАК» обеспечивает:

- каскадное управление котлами для обеспечения максимального КПД котельной и равномерного износа оборудования;
- регулирование температуры теплоносителя в системе отопления в зависимости от температуры наружного воздуха при помощи трехходового смесительного клапана;

- управление работой группы сетевых насосов с периодической (автоматической) сменой рабочего насоса;
- автоматическое восполнение утечек в системе;
- контроль давления: в прямом и обратном трубопроводе контура котлов, в системе отопления, на вводе водопровода;
- контроль температуры:
 - в прямом и обратном трубопроводе системы отопления;
 - в подающих трубопроводах от котлов;
 - в общем прямом и обратном коллекторе контура котлов;
 - внутри помещения котельной;
 - наружного воздуха;
- контроль концентрации содержания в воздухе котельной:
 - монооксида углерода (СО), метана (СН₄) или других углеводородов;
- фиксирование аварийных уровней контролируемых параметров;
- прием сигналов об аварии котлов и сетевых насосов;
- прекращение подачи топлива в котельную по любому из следующих признаков:
 - при прекращении электропитания;
 - при получении сигнала о пожаре;
 - при обнаружении концентрации СО, пятикратно превышающей ПДК;
 - при обнаружении концентрации метана, превышающую 10% от уровня НКПР.

Система диспетчеризации с АРМ диспетчера.

Верхний уровень системы диспетчеризации представлен программно-аппаратным комплексом на базе сервера и SCADA-системы с распределенными АРМ. Отказоустойчивость обеспечивается дублированными компонентами. В качестве АРМ возможно применение не только персональных компьютеров, но и мобильных устройств. Программно-аппаратный комплекс верхнего уровня позволяет успешно выполнять следующие задачи:

- контроль и управление каналами связи между верхним и средним уровнями;
- взаимодействие с приборами учёта тепловой энергии, электроэнергии и топлива;
- оценку технологических и аварийных параметров систем котельных;
- разграничение прав доступа пользователя с процедурой аутентификации;
- отображение режимов работы и актуальных данных о состоянии оборудования в виде мнемосхем;
- отображение инженерного оборудования на мнемосхеме котельной;
- сигнализацию и архивирование аварий, передаваемых с котельной;
- архивирование контролируемых технологических параметров систем котельной;
- резервирование баз данных с архивами технологических параметров;
- диагностика состояния канала передачи информации в диспетчерский пункт.

Аналитический программный модуль АРМ диспетчера дополнительно позволяет решать следующие задачи анализа:

1. Энергоэффективности теплоэнергетического оборудования:

- Вычисление мгновенного удельного расхода топлива и к.п.д. каждого работающего котла, (при наличии по-агрегатного учёта);
- Вычисление мгновенного удельного расхода топлива и к.п.д. котельной;

2. Точности поддержания заданных технологических параметров:

- отклонения и колебания температуры теплоносителя на выходе из котла от установленного или вычисленного значения;
- отклонения температуры котлового контура от заданного, (рассчитанного) значения;
- отклонения температурного графика сетевого контура от рассчитанного;
- отклонения температуры подающего трубопровода ГВС от заданного значения;
- отклонения графика давления сетевого контура от заданного, (рассчитанного) значения;

3. Текущего состояния оборудования с формированием предупредительных сообщений:

- Повышение температуры отходящих газов котла от графика, (по режимной карте);
- Превышение нормативного объема подпитки сети;
- Падение давления газа на выходе из ГРУ ниже минимально необходимого, (рассчитанного) для работы горелок значения;
- Падение давления газа на вводе в котельную ниже минимально необходимого, (рассчитанного) значения в зависимости от объема потребления.

Результатом применения Программно-технического комплекса для автоматизации управления и безопасности тепловой энергоустановки «Рэмэкс», (ПТК «Рэмэкс»), для сбора и обработки информации на объектах теплоэнергетики за счёт объединения инженерных объектов в единое информационное пространство становится *повышение технико-экономической эффективности работы и снижение показателей аварийности оборудования*. Система создаёт возможность оперативного *принятия грамотных управленческих решений для аварийно-диспетчерских служб*.

Принцип работы системы.

Каждый объект, подключенный к системе, оснащён коммуникационным контроллером. Коммуникационный контроллер построен на базе программируемого логического контроллера (ПЛК). Он обеспечивает сбор дискретных и аналоговых сигналов о состоянии технологического оборудования и параметрах котельной, а также сбор данных с приборов учёта энергоносителей. К ПЛК подключен Ethernet модем обеспечивает приём и передачу информации в сеть Интернет. Этим обеспечивается оперативное наблюдение за состоянием работы котельных в реальном времени.

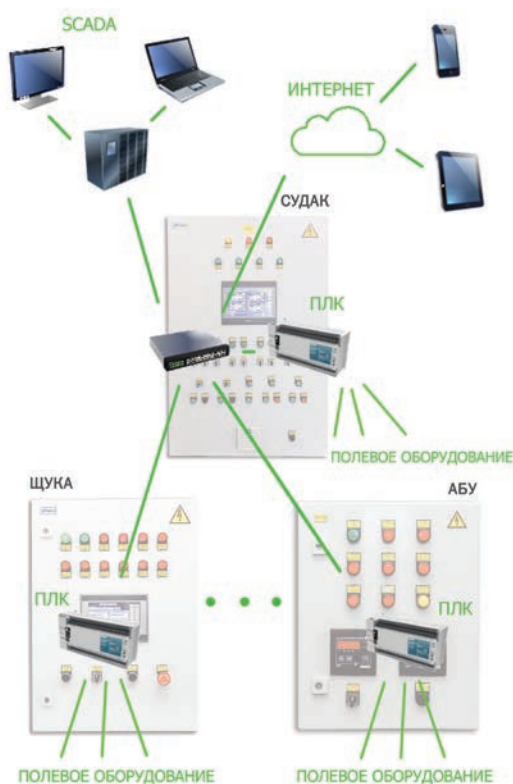


Рисунок 1. Схема сбора и передачи данных в диспетчерский центр

АРМ диспетчера работает под управлением SCADA-системы. Разработанное специальное программное обеспечение формирует пакеты адресных запросов, которые по каналу Ethernet направляются к объектам системы.

Система мониторинга/диспетчеризации системы отопления позволяет:

- Предоставлять круглосуточный доступ ко всем ключевым показателям процесса - температуре, давлению и другим.
- Визуализировать показания на экране компьютера в виде графиков, стрелочных и других индикаторов.
- Хранить архивы показаний за прошлые периоды.
- Снимать показания с приборов учета - теплосчетчиков, расходомеров и передавать их в диспетчерский центр.
- Собирать в одном месте информацию с сети котельных и/или тепловых пунктов и представлять ее в удобном для восприятия виде.

На мониторе диспетчера по каждой котельной отображаются:

- полная информация о параметрах работы котельной;
- информация об аварийных ситуациях в работе оборудования котельной;
- информация узлов учёта энергоносителей;
- информация о загазованности и пожаре в котельной;
- информация о несанкционированном доступе в помещение котельной.

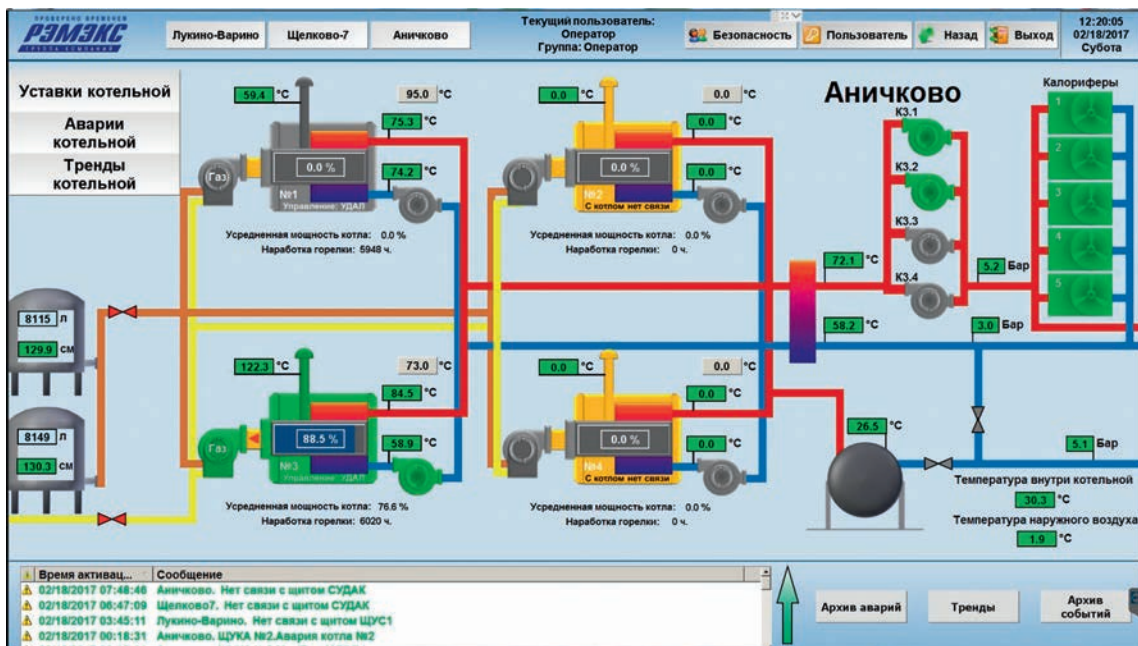


Рисунок 2. Мнемосхема работы котельной

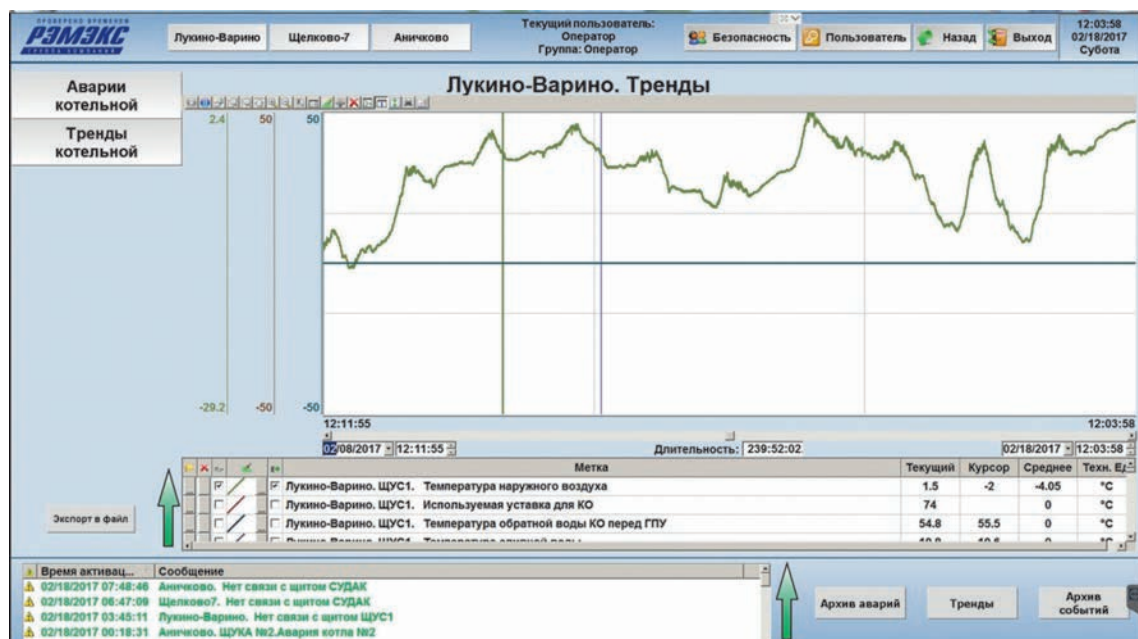


Рисунок 3. Графическое представление данных котельной

Применяемая аппаратная база этого программно-технического комплекса имеет следующие преимущества:

- оптимальное соотношение цена/качество изделий;
- доступность среды разработки;
- поддержка открытых протоколов обмена информацией (ModBus)
- наличие необходимых программных библиотек для интеграции оборудования;
- простота модернизации и расширения системы;

ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ

ЦЕНА:

Указана в прайс-листе, предоставляется потребителю по отдельному запросу.

УСЛОВИЯ ОПЛАТЫ:

Предоплата не менее 70% стоимости приобретаемого оборудования или оговаривается перед размещением заказа.

СРОКИ ПОСТАВКИ:

При отсутствии на складе

- Для котлов и котлоагрегатов мощностью от 110 до 3150 кВт - 4 - 6 недель.
- Для котлов и котлоагрегатов мощностью от 4000 до 7000 кВт - 8 - 10 недель.

На момент размещения заказа срок поставки необходимо уточнить.

Срок поставки начинается с момента поступления предоплаты на расчётный счёт Поставщика.

ПОРЯДОК ОТГРУЗКИ:

Самовывоз со склада Поставщика.

ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК:

18 месяцев со дня начала эксплуатации котла, но не более 24 месяцев со дня Получения Потребителем извещения о готовности оборудования к отгрузке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ:

- Поставщик оставляет за собой право на изменения в конструкции или исполнении котлов, которые не влияют ни на функциональность, ни на стоимость поставки;
- Возможные отклонения от стандартных комплектаций и условий поставки дополнительно согласовываются с Заказчиком;
- При самовывозе продукции со склада Поставщика риск, связанный с транспортировкой, несёт Заказчик. Стоимость упаковки включена в стоимость поставляемого оборудования.
- Если приёмка готового изделия не произведена Заказчиком, произведена несвоевременно или не полностью, Поставщик имеет право хранить или отгрузить товар за счёт и риск Заказчика. В этом случае изделие считается принятым.
- О рекламации следует незамедлительно сообщать Поставщику в письменном виде. Если поставленное Заказчику оборудование имеет недостатки, препятствующие применению изделия, то они будут устранены Поставщиком бесплатно в согласованные с Заказчиком сроки. Если Заказчиком, без согласования с Поставщиком, будут предприняты меры к изменению конструкции изделия или ремонт изделия, на которое поступила рекламация, то ответственность с Поставщика снимается;
- Ответственность за соблюдение норм и предписаний, за выполнение проектных, монтажных и пуско-наладочных работ (в случае их выполнения силами самого Заказчика), а также за сервисное и техническое обслуживание оборудования несёт Заказчик. Он же обеспечивает выполнение соответствующих требований к режиму эксплуатации оборудования, а также к качеству котловой и подпитывающей воды.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- По желанию Заказчика, поставка может осуществляться по любому из указанных типов оборудования отдельно.
- Для поставки котлоагрегата в комплектации с горелочным устройством Заказчику необходимо сообщить свои пожелания по марке, виду топлива и типу управления горелкой, а для горелочных устройств на газе – характеристики для выбора газовой ramпы (см. Опросный лист).
- Имея достаточный собственный опыт монтажа и эксплуатации горелочных устройств и их комплектации, мы всегда готовы дать консультации по выбору и комплектации горелочного устройства (см. Контакты и схема проезда).

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

для подготовки коммерческого предложения на поставку котлов и котлоагрегатов

Город (регион)

Организация

Вид деятельности

Контактное лицо

Тел. / Факс

E-mail:

ВНИМАНИЕ!

В ОДНОМ ОПРОСНОМ ЛИСТЕ МОЖНО ЗАПРОСИТЬ ДО ТРЁХ РАЗНЫХ ТИПОВ КОТЛОВ!

КОТЕЛ/КОТЛОАГРЕГАТ	ТИПОРАЗМЕР №1	ТИПОРАЗМЕР №2	ТИПОРАЗМЕР №3
ТИПОРАЗМЕР (Номинальная мощность, кВт)			
КОЛИЧЕСТВО, компл.			
ГОРЕЛКА: ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:	ВИДЫ ТОПЛИВА (одно или два из: газ, дизельное, мазут): ТИП РЕГУЛИРОВАНИЯ (двухступ., плавно-двухступ., модулируемое)		
Weishaupt (Германия)			
Oilon (Финляндия)			
CIB-Unigaz (Италия)			
Другой производитель: _____			
ОПЦИИ КОТЛА:	Поставьте <input checked="" type="checkbox"/> , если опция необходима:		
Щит автоматики:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Патрубок для установки КИ-ПиА: *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Патрубки для предохранительных клапанов: **	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Перенос патрубка дымовых газов (только для серии ТТ и ТТГ): ***	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Высота Нз (только для серии ТТ и ТТГ), мм ***			
Перенос люка осмотра каминной части (для серии ТТ и ТТГ): ***	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* См. п.6 раздела Общие примечания и чертежи габаритных и установочных размеров котлов;

** См. п.10 раздела Общие примечания. Чертеж установки патрубков высылается по запросу;

*** См. примечания к чертежам габаритных и установочных размеров котлов серий ТТ и ТТГ.

ДАТА:

ПОДПИСЬ:

КОНТАКТЫ И СХЕМА ПРОЕЗДА

ООО «Компания Рэмэкс-Энерго»

142432, Московская область, г. Черноголовка, Северный проезд, д. 1

Тел./Факс: +7 (496) 524-6612, 524-6688

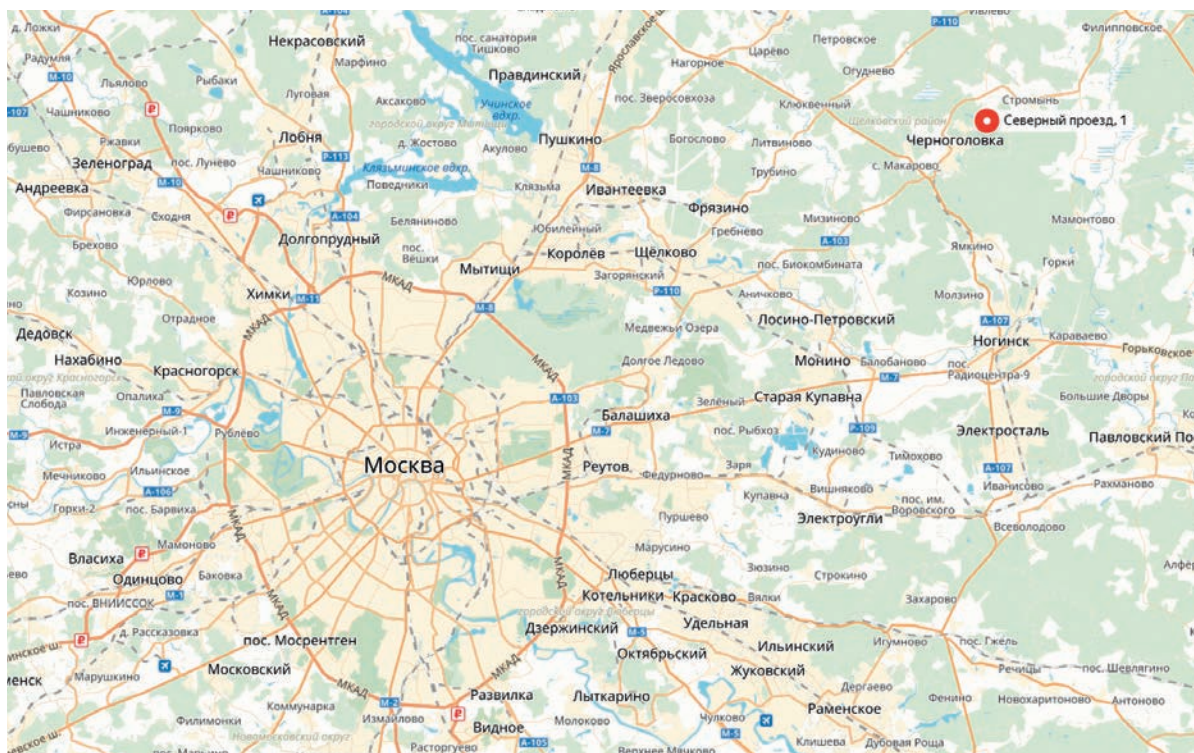
E-mail: office@remeks.ru

Сайт: www.turboterm.ru

На карте города:



На карте области:



ДЛЯ ЗАМЕТОК

[illegible]