

**КОТЛЫ ВОДОГРЕЙНЫЕ**  
**ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01**  
**1000 – 16500 кВт**

Руководство по монтажу и эксплуатации





# Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>02</b>
<b>1 КРАТКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОТЛА ТЕРМОТЕХНИК ТИП ТТ100-01</b> .....	<b>02</b>
1.1 Общий вид и назначение котла .....	02
1.2 Принцип работы котла .....	04
1.3 Изготовление .....	05
1.4 Комплект поставки котла .....	05
<b>2 МОНТАЖ КОТЛА И ЕГО ОСНАЩЕНИЕ</b> .....	<b>06</b>
2.1 Установка котла .....	06
2.2 Топливное оборудование .....	10
2.3 Монтаж горелки .....	12
2.4 Отвод продуктов сгорания .....	13
2.5 Предохранительные клапаны .....	13
2.6 Система компенсации температурных расширений теплоносителя .....	13
<b>3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ</b> .....	<b>14</b>
3.1 Общие положения .....	14
3.2 Указания по безопасности .....	14
3.3 Контроль со стороны надзорных органов .....	14
3.4 Качество котловой воды .....	14
3.5 Подготовительные работы до пуска котла в работу .....	15
3.6 Пуск котла .....	16
<b>4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b> .....	<b>16</b>
4.1 Система управления котлом .....	16
4.2 Регулирование температуры .....	17
4.3 Защита котла от холодной обратной воды .....	17
4.4 Расход воды через котел .....	17
4.5 Регулирование мощности .....	18
4.6 Температура и расход дымовых газов .....	18
4.7 Герметичность по газовому тракту котла .....	19
<b>5 ВЫВОД КОТЛА ИЗ РАБОЧЕГО РЕЖИМА</b> .....	<b>19</b>
5.1 Остановка котла .....	19
5.2 Кратковременные остановки .....	19
5.3 Продолжительные остановки .....	20
5.4 Аварийная остановка .....	20
<b>6 ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>21</b>
6.1 Чистка котла по газовой стороне .....	21
6.2 Открытие и закрытие фронтальной дверцы котла .....	22
6.3 Контроль состояния водной системы .....	22
6.4 Чистка котла по водяной стороне .....	23
6.5 Заполнение котла водой .....	23
6.6 Сезонное техническое обслуживание .....	23
6.7 Техническое освидетельствование и диагностирование .....	24
<b>7 РЕМОНТ КОТЛА</b> .....	<b>25</b>
7.1 Гарантийный ремонт .....	25
7.2 Ремонт дымогарных труб .....	25
7.3 Ремонт футеровки фронтальной дверцы котла .....	25
<b>8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>25</b>
<b>9 ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ</b> .....	<b>28</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по монтажу и эксплуатации (РЭ) определяет основные требования к монтажу, пуску, остановке, обслуживанию и ремонту котлов, выполнение которых обеспечивает исправное состояние, безопасную эксплуатацию, а также надежную и экономичную работу.

К перечисленным выше работам могут быть допущены только лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные и имеющие удостоверение на право проведения данных работ.

Настоящее РЭ служит для использования при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании водогрейного котла ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 с установленным на нем:

- оборудованием (арматурой, трубопроводами топлива, воды и воздуха);
- горелочным устройством;
- системами управления, защиты и сигнализации.

В дополнение к настоящему РЭ необходимо пользоваться следующими материалами: техническими описаниями котла, горелочного устройства, систем управления, защиты и сигнализации; инструкциями по эксплуатации горелочного устройства, систем управления, защиты и сигнализации.

Требования настоящего Руководства, предъявляемые к конструкции, монтажу и эксплуатации водогрейного котла, работающего на газообразном, дизельном топливе или мазуте, соответствуют: ПБ 10-574-03 и «Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

Требования к размещению, установке котла и вспомогательного оборудования, к водно-химическому режиму работы должны соответствовать нормативно-технической документации (НТД) в области промышленной безопасности, строительным нормам и правилам, санитарным нормам, настоящему РЭ. Разработчик РЭ оставляет за собой право внесения изменений в РЭ.

## 1 КРАТКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ КОТЛА ТЕРМОТЕХНИК ТИП ТТ100-01

### 1.1 Общий вид и назначение котла

Котлы серии ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 – это трехходовые водогрейные газотрубные котлы, изготавливаемые мощностью от 1,0 до 16,5 МВт. Общий вид котла представлен на рис. 1, основные параметры и технические характеристики котлов приведены в таблицах 1 и 2.

На фронтальной дверце каждого котла прикреплена заводская табличка с маркировкой паспортных данных в соответствии с требованиями ПБ 10-574-03.

Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 предназначены для теплоснабжения зданий и сооружений и обеспечения технологических процессов различного назначения.

Область применения: стационарные, блочно-модульные и транспортабельные котельные, используемые в закрытых и открытых системах теплоснабжения.

Котлы могут перевозиться железнодорожным, автомобильным и водным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Поставка котлов осуществляется в собранном виде одним транспортабельным блоком.

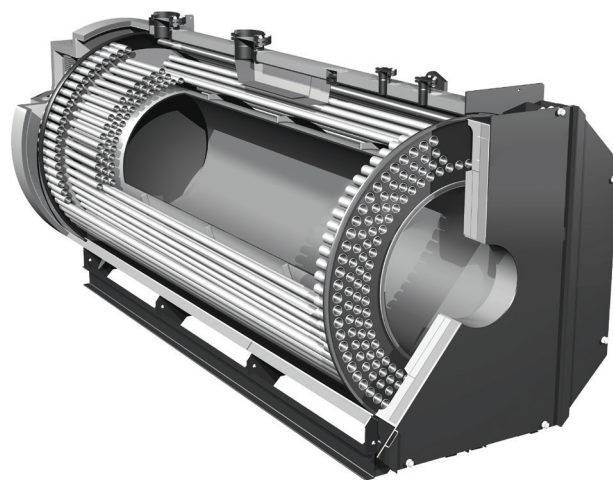


Рис. 1. Общий вид котла ТТ 100-01

Гарантийный срок при соблюдении условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя.

Таблица 1. Основные рабочие параметры

Наименование параметра	Значение
Максимальная температура воды, °C	140
Минимальная температура воды на входе в котел, °C	60
Максимальное рабочее давление воды, МПа	0,85
Минимальный расход воды, м³/ч	Не регламентируется
Минимальная мощность первой ступени горелки, %	Не регламентируется

Таблица 2. Основные технические характеристики

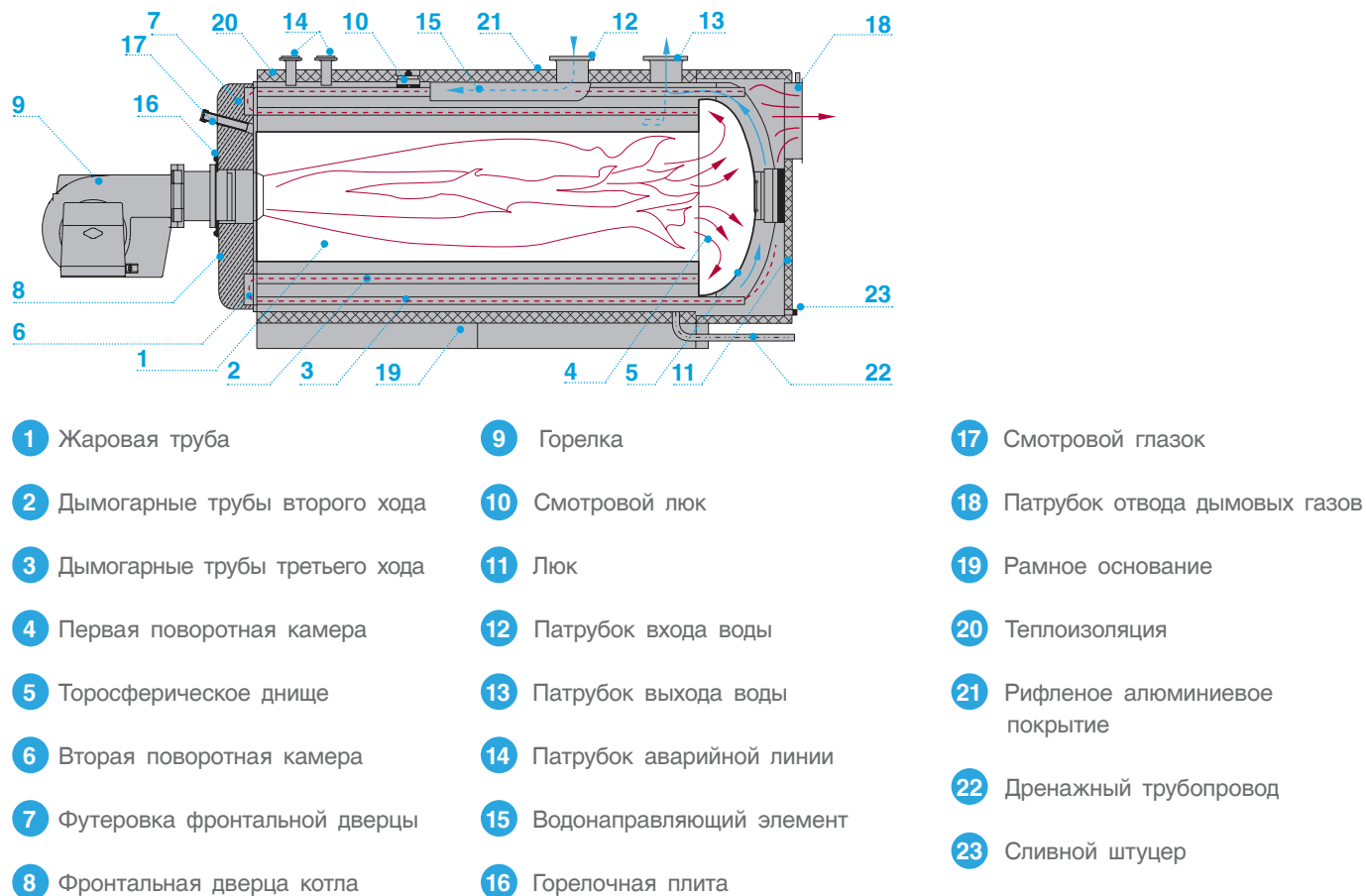
Типоразмер котла	1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500	4200	5000
	Номинальная теплопроизводительность, кВт									
КПД*, %	91,8	90,4	90,9	90,6	90,6	90,8	90,6	91,8	93,1	92,6
Расход воды номинальный для $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$ , м³/ч	58	88	117	128	146	175	187	204	245	292
Гидравлическое сопротивление водяного тракта при расходе теплоносителя для $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$ , кПа	0,08	0,19	0,16	0,19	0,27	0,10	0,11	0,13	0,18	0,26
Расход дымовых газов, кг/с	0,44	0,68	0,90	0,99	1,13	1,35	1,44	1,56	1,84	2,20
Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, Па	264	667	838	1041	1009	900	1043	1247	880	1298
Температура уходящих газов, °C	199	229	217	224	223	219	224	199	173	182
Объем топki, м³	0,9	0,9	1,3	1,3	1,5	2,2	2,2	2,4	3,3	3,3
Водяной объем котла, м³	1,80	1,86	2,80	2,80	3,00	4,10	4,10	4,60	5,36	5,36
Масса сухого котла (допуск на массу 4,5%), кг	3013	3275	4912	4912	5361	7374	7374	8028	10175	10175

Продолжение. Таблица 2

Типоразмер котла	5400	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
	Номинальная теплопроизводительность, кВт										
КПД*, %	93,5	93,2	92,0	91,7	92,3	92,0	92,5	91,2	90,9	92,3	92,0
Расход воды номинальный для $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$ , м³/ч	315	350	379	408	467	508	583	700	759	875	963
Гидравлическое сопротивление водяного тракта при расходе теплоносителя для $\Delta t=15^{\circ}\text{C}$ , кПа	0,15	0,19	0,26	0,30	0,23	0,27	0,28	0,26	0,30	0,25	0,30
Расход дымовых газов, кг/с	2,36	2,63	2,88	3,12	3,54	3,86	4,41	5,37	5,84	6,63	7,32
Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, Па	1980	2385	1088	1295	1210	1465	1472	1444	1710	1802	2174
Температура уходящих газов, °C	165	171	196	200	190	195	185	211	217	190	196
Объем топki, м³	4,1	4,1	5,2	5,2	6,6	6,6	8,6	10,8	10,8	13,8	13,8
Водяной объем котла, м³	6,42	6,42	7,40	7,40	9,60	9,60	12,12	16,00	16,00	20,00	20,00
Масса сухого котла (допуск на массу 4,5%), кг	11595	11595	14507	14507	17493	17493	20415	24647	24647	30432	30432

\* Данные для КПД указаны для природного газа ГОСТ 5542-87.

## 1.2 Принцип работы котла



- |                                  |                             |                                  |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 Жаровая труба                  | 9 Горелка                   | 17 Смотровой глазок              |
| 2 Дымогарные трубы второго хода  | 10 Смотровой люк            | 18 Патрубок отвода дымовых газов |
| 3 Дымогарные трубы третьего хода | 11 Люк                      | 19 Рамное основание              |
| 4 Первая поворотная камера       | 12 Патрубок входа воды      | 20 Теплоизоляция                 |
| 5 Торосферическое днище          | 13 Патрубок выхода воды     | 21 Рифленое алюминиевое покрытие |
| 6 Вторая поворотная камера       | 14 Патрубок аварийной линии | 22 Дренажный трубопровод         |
| 7 Футеровка фронтальной дверцы   | 15 Водонаправляющий элемент | 23 Сливной штуцер                |
| 8 Фронтальная дверца котла       | 16 Горелочная плита         |                                  |

Рис. 2 Принципиальная схема работы котла ТТ100-01

Котел ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 сконструирован как трехходовой котел газотрубного типа. Принципиальная схема работы котла ТТ100-01 представлена на рис. 2.

Камера сгорания – жаровая труба **1** и корпус котла имеют цилиндрическую форму. Конвективные поверхности нагрева образованы дымогарными трубами второго и третьего хода **2**, **3**, расположенными осесимметрично вокруг камеры сгорания. Двух – трехрядная схема расположения дымогарных труб второго хода обеспечивает высокую интенсивность теплообмена, повышая коэффициент полезного действия котла.

Полностью омываемая первая поворотная камера **4** образована задней трубной доской и торосферическим днищем **5**. Вторая поворотная камера **6** – передней трубной доской и углублением футеровки фронтальной дверцы котла **7**, выполненной в специальном исполнении.

Фронтальная дверца котла **8** может полностью открываться с установленной горелкой **9** в любую сторону. При открытой фронтальной дверце

обеспечивается удобный доступ к камере сгорания и дымогарным трубам при техническом обслуживании и чистке котла. Осмотр и чистка первой поворотной камеры производится через камеру сгорания.

Для осмотра дымогарных труб со стороны теплоносителя в верхней части корпуса котла предусмотрен смотровой люк **10**.

Чистка коллектора дымовых газов производится через люк в сборной камере дымовых газов котла **11**.

Патрубки входа и выхода воды **12**, **13**, а также патрубки аварийной линии **14** расположены сверху котла. Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 в соответствии с ПБ 10-574-03 имеют два патрубка аварийной линии. В конструкции патрубков входа **12** и выхода **13** воды предусмотрены штуцеры для датчиков температуры.

Под патрубком входа воды установлен водонаправляющий элемент **15**, обеспечивающий наиболее эффективное внутрикотловое распределение теплоносителя.

Широкое межтрубное пространство и большой объем воды в котле обеспечивают наиболее оптимальный режим работы котла во всем диапазоне теплопроизводительности.

Для монтажа горелки на фронтальной дверце имеется горелочная плита **16**. Визуальный контроль пламени в камере сгорания осуществляется через смотровой глазок **17**. Патрубок отвода дымовых газов **18** расположен в верхней части задней стенки котла и оснащен присоединительным фланцем.

Для равномерного распределения весовой нагрузки котел имеет две стальные несущие опоры, приваренные к нижней части корпуса котла, они могут быть установлены без дополнительного фундамента на ровном, прочном полу, выдерживающем нагрузку **19**.

Высокоэффективная сплошная теплоизоляция котла **20** состоит из ламинированных минераловатных матов толщиной 100 мм. Поверхность котла облицована рифленным алюминиевым покрытием, обеспечивающим эффектный внешний вид на протяжении всего срока службы **21**.

Дренажный трубопровод **22** в нижней части котла позволяет при необходимости полностью удалить теплоноситель. В нижней части предусмотрен сливной штуцер **23** для удаления конденсата.

Для перемещения котла во время монтажа и погрузочно-разгрузочных работ на корпусе котла предусмотрены подъемные петли, расположенные симметрично относительно центра масс котла.

Трехходовая схема газового тракта котла с низкой теплонапряженностью камеры сгорания обеспечивает удобную настройку режимов горения котла и минимальные выделения вредных продуктов сгорания.

Низкое аэродинамическое сопротивление котла позволяет наиболее оптимально подобрать горелочное устройство.

Крепление первой поворотной камеры котла на едином опорно-скользящем или жестком (для котлов свыше 8,0 МВт) анкере конструкции топки котлов обеспечивает компенсацию циклических тепловых напряжений и, тем самым, большой срок службы котлов.

## 1.3 Изготовление

Котел ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 изготовлен по рабочим чертежам в соответствии с требованиями ТУ ТУ 4931-017-43489767-2013 и ПБ 10-574-03.

Котел имеет полностью сварную конструкцию. Жаровая труба (камера сгорания) имеет форму гладкостенного цилиндра, приварена к передней и задней трубным доскам.

Дымогарные трубы второго хода приварены к передней и задней трубным доскам, трубы третьего

хода приварены к передней трубной доске и торосферическому днищу корпуса котла.

Котел собран в единый блок и оснащен теплоизоляцией на заводе-изготовителе.

Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 имеют две стальные несущие опоры, приваренные к нижней части корпуса. Котел может быть установлен без дополнительного фундамента на ровном, прочном полу, выдерживающем нагрузку.

## 1.4 Комплект поставки котла

Котлы оснащаются на заводе блоком управления, необходимыми приборами безопасности для обеспечения регулировки режимов, контроля параметров, отключения котла, надежной эксплуатации, безопасного обслуживания, а также горелочным устройством (горелкой).

Предлагается несколько вариантов поставки котла в зависимости от оснащения. В полный комплект поставки входит котлоагрегат с установленным оборудованием,

набором деталей, узлов, принадлежностей и эксплуатационной документацией.

Котлы оснащаются на заводе блоком управления, необходимыми приборами безопасности для обеспечения регулировки режимов, контроля параметров, отключения котла, надежной эксплуатации, безопасного обслуживания; арматурой, насосами, исполнительными органами в обвязке, а также горелочным устройством

(горелкой). Оснащение котла оборудованием производится на заводе-изготовителе.

Благодаря заводскому монтажу гарантирована оптимальная и надежная работа всех узлов котла. Также в полный комплект поставки входит уплотнительная вата для изоляции горелочной головки, фланец патрубка выхода дымовых газов (если наличие данного фланца предусмотрено проектом котла).

При желании Заказчика котел может поставляться с частичной комплектацией оборудованием (котел,

оснащенный горелкой и сбросными клапанами, а также эксплуатационная документация) или без комплектации (котел с эксплуатационной документацией). В последнем случае Заказчик самостоятельно производит комплектацию котлов горелками, приборами безопасности и автоматикой. При заказе котла необходимо выбрать вид комплектации и при необходимости согласовать объем поставки. В комплект эксплуатационной документации входит (прилагается в полиэтиленовом пакете):

- Паспорт;
- Руководство по монтажу и эксплуатации.

## 2 МОНТАЖ КОТЛА И ЕГО ОСНАЩЕНИЕ

### 2.1 Установка котла

При установке котла работники должны быть снабжены предусмотренными для такого вида работ средствами защиты.

При использовании проемов в ограждающих конструкциях помещения котельной необходимо

учитывать минимально рекомендуемые размеры, указанные в таблице 3.

Котел ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 устанавливается на выделенную площадку с размерами не менее приведенных в таблице 4.

Таблица 3

Типоразмер котла	Минимальная ширина, мм	Минимальная высота, мм
1000	2000	2200
1500	2000	2200
2000	2200	2450
2200	2200	2450
2500	2200	2450
3000	2400	2650
3200	2400	2650
3500	2400	2650
4200	2500	2800
5000	2500	2800
5400	2600	2850
6000	2600	2850
6500	2800	3000
7000	2800	3000
8000	3000	3150
8700	3000	3150
10000	3100	3300
12000	3300	3500
13000	3300	3500
15000	3500	3700
16500	3500	3700

Таблица 4

Типоразмер котла	Длина, мм	Ширина, мм
1000	2250	950
1500	2400	950
2000	2500	1200
2200	2500	1200
2500	2750	1200
3000	3150	1200
3200	3150	1200
3500	3550	1200
4200	3700	1550
5000	3700	2550
5400	3900	1550
6000	3900	1550
6500	4200	1600
7000	4200	1600
8000	4500	1800
8700	4500	1800
10000	5150	1800
12000	5500	1850
13000	5500	1850
15000	6150	1950
16500	6150	1950



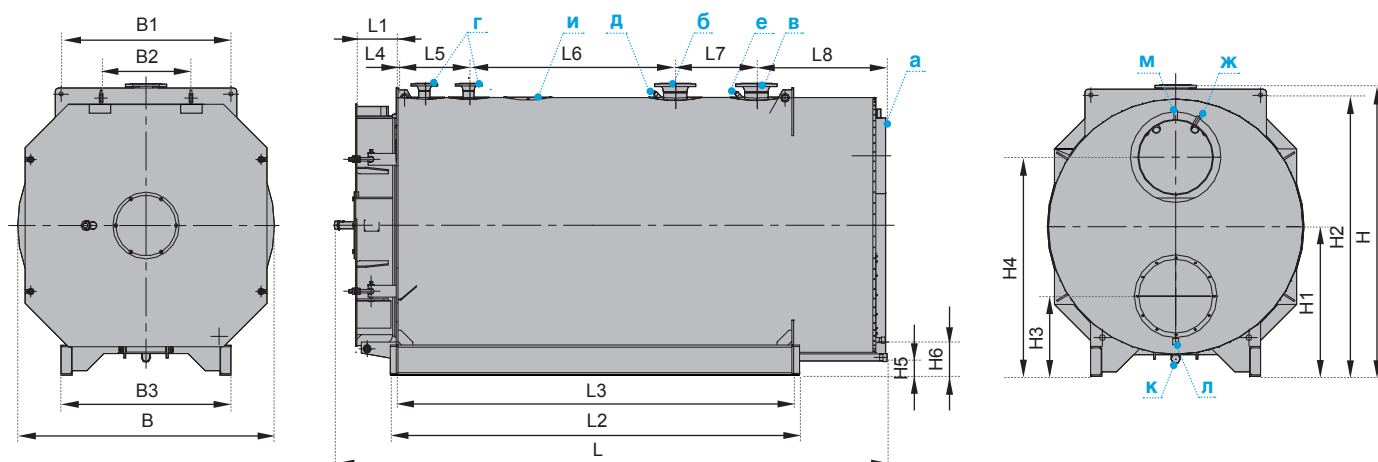


Рис. 3 Габаритные и присоединительные размеры

Таблица 5-а. Габаритные и присоединительные размеры, мм

Типоразмер котла		1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500
Выход дымовых газов	а	300	300	500	500	500	500	500	500
Вход воды	б	125	125	150	150	150	200	200	200
Выход воды	в	125	125	150	150	150	200	200	200
Предохранительный клапан	г	50	50	65	65	65	65	65	65
Датчик температуры (вход)	д	G1/2-B							
Датчик температуры (выход)	е	G1/2-B							
Датчик температуры дым. газов	ж	G1/2-B							
Люк смотровой	и	252x190							
Слив котловой воды	к	40							
Отвод конденсата	л	G1-B							
Тягонапорометр	м	G1/2-B							
Длина	L	2893	3015	3467	3467	3693	4207	4207	4509
Ширина	B	1540	1540	1740	1740	1740	1944	1944	1940
Высота	H	1768	1768	2043	2043	2043	2228	2228	2228
Ширина крышки	L1	200	200	250	250	250	300	300	300
Длина опорной рамы	L2	2240	2360	2460	2460	2710	3120	3120	3520
Расстояние	L3	1925	2047	2430	2430	2680	2992	2992	3362
Расстояние	L4	645	645	145	145	145	147	147	140
Расстояние	L5	300	300	250	250	250	300	300	300
Расстояние	L6	430	550	1300	1300	1550	1650	1650	2050
Расстояние	L7	400	400	550	550	550	600	600	600
Расстояние	L8	745	745	803	803	803	952	952	955
Расстояние	B1	1400	1400	1560	1560	1560	1770	1770	1770
Расстояние	B2	806	806	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Ширина опорной рамы	B3	910	910	1152	1152	1152	1152	1152	1152
Расстояние	H1	910	910	1085	1085	1085	1170	1170	1170
Расстояние	H2	1694	1694	2005	2005	2005	2200	2200	2200
Расстояние	H3	560	560	610	610	610	620	620	620
Расстояние	H4	1360	1360	1555	1555	1555	1760	1760	1760
Расстояние	H5	107	107	181	181	181	166	166	166
Расстояние	H6	239	239	315	315	315	301	301	301

Таблица 5-б. Габаритные и присоединительные размеры, мм

Типоразмер котла		4200	5000	5400	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
Выход дымовых газов	а	650	650	650	650	800	800	800	800	900	1000	1000	1000	1000
Вход воды	б	200	200	250	250	250	250	300	300	300	350	350	400	400
Выход воды	в	200	200	250	250	250	250	300	300	300	350	350	400	400
Предохранительный клапан	г	80	80	80	80	100	100	100	100	125	125	125	125	125
Датчик температуры (вход)	д	G1/2-B												
Датчик температуры (выход)	е	G1/2-B												
Датчик температуры дым. газов	ж	G1/2-B												
Люк смотровой	и	252x190												
Слив котловой воды	к	50												
Отвод конденсата	л	G1-B												
Тягонапоромер	м	G1/2-B												
Длина	L	4966	4966	5146	5146	5412	5412	5775	5775	6440	6954	6954	7550	7550
Ширина	B	2100	2100	2200	2200	2360	2360	2520	2520	2680	2860	2860	3060	3060
Высота	H	2380	2380	2420	2420	2574	2574	2710	2710	2862	3074	3074	3276	3276
Ширина крышки	L1	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Длина опорной рамы	L2	3687	3687	3869	3869	4200	4200	4500	4500	5135	5470	5470	6135	6135
Расстояние	L3	3657	3657	3768	3768	4085	4085	4460	4460	5095	5395	5395	6095	6095
Расстояние	L4	290	290	290	290	460	460	630	630	495	430	430	590	590
Расстояние	L5	300	300	300	300	470	470	500	500	500	500	500	600	600
Расстояние	L6	2100	2100	2100	2100	1970	1970	1990	1990	2350	2440	2440	2550	2550
Расстояние	L7	700	700	800	800	900	900	1000	1000	1400	1600	1600	2000	2000
Расстояние	L8	1010	1010	1178	1178	1134	1134	1187	1187	1217	1506	1506	1332	1332
Расстояние	B1	1900	1900	2000	2000	2144	2144	2310	2310	2520	2650	2650	2840	2840
Расстояние	B2	1376	1376	1376	1376	1400	1400	1620	1620	1620	1640	1640	1760	1760
Ширина опорной рамы	B3	1528	1528	1540	1540	1580	1580	1800	1800	1800	1820	1820	1940	1940
Расстояние	H1	1257	1257	1238	1238	1314	1314	1370	1370	1450	1564	1564	1664	1664
Расстояние	H2	2380	2380	2396	2396	2534	2534	2691	2691	2820	3034	3034	3234	3234
Расстояние	H3	657	657	638	638	614	614	620	620	700	614	614	614	614
Расстояние	H4	1857	1857	1888	1888	1970	1970	2070	2070	2130	2364	2364	2514	2514
Расстояние	H5	163	163	109	109	120	120	96	96	91	105	105	105	105
Расстояние	H6	323	323	245	245	237	237	213	213	290	227	227	230	230

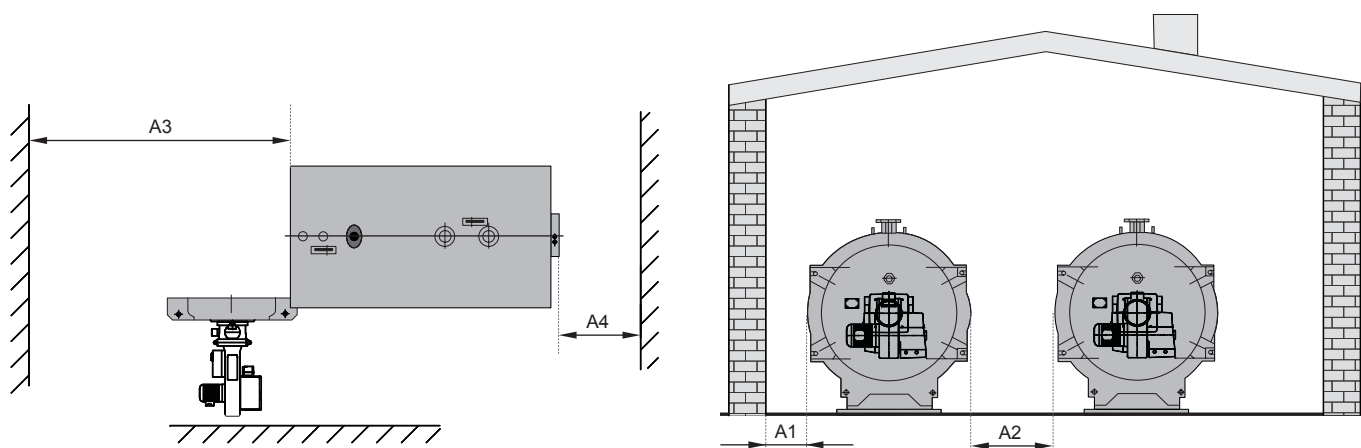


Рис. 4. Размещение котлов в помещении.

Размещение котлов необходимо осуществлять в соответствии с требованиями, отраженными в таблице 6 приближениями.

Таблица 6. Минимальные расстояния между котлом и стенами помещения

Расстояние, мм	Типоразмер котла										
	1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500	4200	5000	5400
От корпуса котла до боковой стены с левой или правой стороны, A1	700										
Между корпусами котлов, A2	1000										
От стены до передней трубной доски при открытой фронтальной дверце, A3	3000										
От стены до патрубка уходящих газов котла, A4	1000										

Продолжение. Таблица 6

Расстояние, мм	Типоразмер котла									
	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
От корпуса котла до боковой стены с левой или правой стороны, A1	700									
Между корпусами котлов, A2	1000									
От стены до передней трубной доски при открытой фронтальной дверце, A3	3000									
От стены до патрубка уходящих газов котла, A4	1000									

\* Данные для автономных автоматизированных котельных, работающих без постоянного обслуживающего персонала в соответствии со СНиП II-35-76, в остальных случаях выполнять требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (1,7 кгс/см<sup>2</sup>), водогрейных котлов и водоподогревателей с температурой подогрева воды не выше 338К (115 °С)».

Перед началом любого перемещения необходимо проверить затяжку болтов фиксации фронтальной дверцы котла.

При транспортировке котел поднимается с помощью подъемных механизмов соответствующей грузоподъемности и перемещается на место установки. В случае нестандартных условий работы для установки котла в установленном порядке

разрабатывается соответствующий план производства работ.

Котел должен быть установлен горизонтально на основании с отклонением по длине и ширине не более  $\pm 0,2\%$ . Также необходимо убедиться, что котел расположен горизонтально после установки его в комплекте транспортабельной (блочно-модульной) котельной.

**После установки котла необходимо:**

- снять транспортную упаковку;
- вынуть из топки упакованные принадлежности;
- проверить правильность укладки уплотнительных шнуров фронтальной дверцы и корпуса. Шнур должен плотно прилегать к котлу и при закрывании дверцы плотно прилегать к образующей;
- проверить наличие теплоизолирующей прокладки под горелочной плитой.

После установки котла необходимо жестко его зафиксировать к основанию. Фиксация осуществляется за заднюю часть (последняя треть длины) рамной опорной конструкции. Особое внимание следует уделять креплению котла к основанию при его монтаже в составе транспортабельной (блочной-модульной) котельной.

Перед монтажом должен быть произведен тщательный осмотр внутренних поверхностей всех элементов котла и при наличии значительных загрязнений осуществлена механическая очистка (с применением ершей, щеток или шарошек) труб и барабанов,

продувка воздухом или паром отдельных труб или собранных элементов (экономайзер, экран, пароперегреватель и т.п.).

Комплектующее оборудование и приборы поставляются в отдельной упаковке.

**В соответствии с действующими нормами и правилами при монтаже на месте эксплуатации котел должен комплектоваться следующим оборудованием:**

- блоком автоматического, ручного управления и безопасности котла с комплектом соответствующих датчиков;
- автоматизированной горелкой;
- предохранительными клапанами;
- термометрами и манометрами;
- запорной и регулирующей арматурой;
- датчиками температуры и давления, отключающими горелку при превышении или понижении значения рабочего давления теплоносителя за пределы допустимого. Заводом-изготовителем рекомендуется установка датчика минимального уровня воды.

## 2.2 Топливное оборудование

### 2.2.1 Характеристики расчетного топлива

**Котел предназначен для работы на газообразном и жидком видах топлива:**

- природный газ ГОСТ 5542-87;
- дизельное топливо ГОСТ 1667-68;
- мазут М100 ГОСТ 10585-99.

Все технические характеристики, представленные в данном РЭ, для топлива – природный газ. Технические характеристики котла при работе на другом топливе – по запросу. Допускается использовать иные виды топлива по согласованию с производителями котлов и горелок.

### 2.2.2 Выбор горелки

Горелочные устройства должны обеспечивать надежное воспламенение и устойчивое горение топлива без отрыва и проскока пламени в заданном диапазоне режимов работы; не допускать выпадения капель жидкости топлива на поверхность топки. Аэродинамические характеристики горелок и их размещение должны обеспечивать равномерное

заполнение топки факелом без наброса его на стены и исключать образование застойных и плохо вентилируемых зон в объеме топки.

Заказчик может самостоятельно выполнить подбор горелки при соблюдении настоящей инструкции и рекомендаций производителя горелочных устройств.

Горелки, используемые с котлами ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01, должны иметь принудительную подачу воздуха с регулируемым коэффициентом избытка воздуха.

Пуск горелок, продувка камеры сгорания, работа, выключение должны производиться автоматически.

Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 эксплуатируются с избыточным давлением в топочной камере. При подборе горелок необходимо учитывать:

- длину и диаметр топки;
- аэродинамическое сопротивление котла.

На котлах ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 разрешается применять автоматические многоступенчатые и модулируемые горелки (газовые, жидкотопливные или комбинированные).

Горелки должны иметь сертификат соответствия требованиям промышленной безопасности. Если Заказчик предполагает приобрести горелочное устройство самостоятельно, то при заказе котла желательно указать тип горелочного устройства. В этом случае завод-изготовитель котлов предложит горелочную плиту, подготовленную под конкретный тип горелки.

Горелочные устройства должны обеспечивать безопасную и экономичную эксплуатацию котлов.

Горелочные устройства должны иметь паспорт организации-изготовителя, в котором должны быть указаны основные сведения (наименование и адрес изготовителя, заводской номер, дата изготовления, конструктивные решения, основные размеры, параметры рабочих сред, тип, мощность, регулировочный диапазон, основные технические характеристики и др.). Форма паспорта устанавливается изготовителем. Все горелочные устройства должны в установленном порядке пройти соответствующие испытания (приемосдаточные, сертификационные, аттестационные, типовые).

Горелочные устройства, разработанные и поставляемые совместно с котлом одним заводом-изготовителем, проходят приемочные испытания в составе этого котла (на головных образцах котлов одновременно с испытаниями котла в целом).

Подвод топлива к горелкам, требования к запорной регулирующей и отсечной (предохранительной) арматуре, перечень необходимых защит и блокировок, а также требования к приготовлению и подаче топлива регламентируются для каждого вида топлива по НТД.

## 2.2.3 Трубопровод газообразного топлива

Трубопровод должен быть проложен таким образом, чтобы можно было легко обеспечить его проверку и обслуживание. Трубы следует расположить так, чтобы избежать механических повреждений и обеспечить возможность свободного открытия фронтальной

дверцы котла. Необходимо обратить внимание на защиту от коррозии. Газоснабжение котлов должно быть выполнено в соответствии с действующими нормами и правилами, с учетом требований горелочных устройств.

## 2.2.4 Система жидкого топлива

Оборудование системы подачи жидкого топлива должно быть расположено с учетом свободного доступа к котлу для его технического обслуживания. Жидкотопливная система должна быть выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами, с учетом требований производителя горелочных устройств.

Не допускается применение топлива, не предусмотренного настоящей инструкцией. В случае применения индивидуальных типов жидкого топлива необходимо произвести его согласование с производителями котла и горелочного устройства.

## 2.3 Монтаж горелки

Монтаж горелочного устройства должен производиться персоналом специализированной организации, имеющей разрешение на выполнение данного вида работ, в соответствии с требованиями производителя горелки. Размеры для установки горелки указаны в таблице 7.

Персонал, выполняющий установку и в последующем наладку горелочного устройства, должен быть обучен и обеспечен необходимыми средствами индивидуальной защиты.

Перед монтажом горелки снимите транспортную упаковку, убедитесь, что горелка соответствует

проектным требованиям, разработанным для данного котла. До установки пламенной головы горелки необходимо проверить наличие термоизолирующей прокладки между котлом и установочной плитой горелки.

После установки пламенной головы горелки в передней дверце котла необходимо уплотнить кольцевой зазор между пламенной головой горелки **1** и футеровкой дверцы **2** эластичным жаропрочным теплоизоляционным материалом **3**, который идет в комплекте, рис. 5.

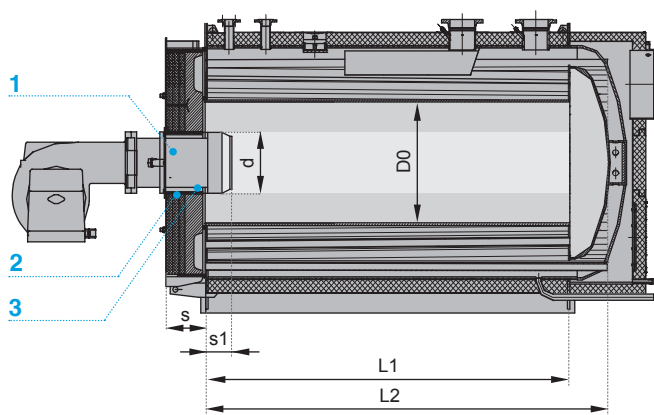


Рис. 5. Установка горелки

- 1** Пламенная голова горелки
- 2** Жесткая теплоизоляция фронтальной двери
- 3** Эластичный теплоизоляционный материал

Таблица 7 Размеры для установки горелки

Типоразмер котла	1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500	4200	5000	5400
Требуемый диаметр для монтажа горелки, d, мм	310	340	380	380	380	450	450	450	480	480	450
Толщина фронтальной двери, s, мм	200	200	250	250	250	300	300	300	300	300	300
Диаметр жаровой трубы, D0	600	630	780	780	780	900	900	900	1000	1000	1100
Длина жаровой трубы, L1	1905	2025	2355	2355	2605	2905	2905	3305	3650	3650	3805
Длина топочной камеры, L2	2151	2271	2628	2628	2878	3223	3223	3623	3975	3975	4158
Минимальный выступ пламенной головы горелки, s1, мм	0-10										

Продолжение. Таблица 7

Типоразмер котла	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
Требуемый диаметр для монтажа горелки, d, мм	450	500	500	590	590	590	730	730	730	730
Толщина фронтальной двери, s, мм	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Диаметр жаровой трубы, D0	1100	1180	1180	1280	1280	1380	1500	1500	1600	1600
Длина жаровой трубы, L1	3805	4105	4105	4470	4470	5105	5405	5405	6105	6105
Длина топочной камеры, L2	4158	4505	4505	4890	4890	5538	5893	5893	6616	6616
Минимальный выступ пламенной головы горелки, s1, мм	0-10									

## 2.4 Отвод продуктов горения

Отвод продуктов сгорания от котла осуществляется по газоходам, далее по дымовой трубе. Высота дымовой трубы определяется на основании результатов аэродинамического расчета и проверяется по условиям рассеивания в атмосфере вредных веществ, с учетом требований санитарных норм и строительных правил. Эффективная высота дымовой трубы равна разности отметок оси дымового патрубка котла и устья дымовой трубы.

Аэродинамический расчет дымовой трубы выполняется исходя из значения давления продуктов сгорания на выходе из котла, равного нулю. Для исключения взаимного влияния работающих котлов друг на друга при изменении режима работы (остановка и пуск горелки, увеличение и уменьшение мощности горелки) рекомендуются индивидуальные дымовые трубы для каждого котла.

При выполнении проектных работ по отводу дымовых газов от котлов рекомендуется обращаться в специализированную проектную организацию или к Поставщику котлов для получения консультации по приобретению наиболее оптимальной дымовой трубы колонного, фермового, фасадного или бескаркасного типа.

Конструкция дымовой трубы должна предусматривать возможность сбора конденсата дымовых газов, образующегося при пуске котлов из холодного состояния, доступа для осмотра и чистки газоходов.

В конструкции присоединительного узла должны быть предусмотрены компенсаторы тепловых расширений газоходов. Горизонтальный участок газохода должен иметь уклон в сторону конденсатосборника не менее 6:1000.

## 2.5 Предохранительные клапаны

Котел должен быть оснащен предохранительными клапанами для защиты котла от избыточного давления теплоносителя. Предохранительные клапаны устанавливаются на патрубках аварийной линии котла в соответствии с ПБ 10-574-03.

Предохранительные клапаны устанавливают на патрубках, непосредственно присоединенных к котлу или трубопроводу без промежуточных запорных органов. При расположении на одном патрубке нескольких предохранительных клапанов площадь поперечного сечения патрубка должна быть не менее 1,25 суммарной площади сечения клапанов, установленных на этом патрубке. Отбор рабочей среды через патрубок, на котором расположены предохранительные клапаны, запрещается.

Между предохранительным клапаном и котлом не должно быть запорных устройств. Трубопровод сброса от клапана не должен иметь запорных устройств, иметь уклон с гарантированным осушением и заканчиваться в безопасном месте котельной.

Предохранительные клапаны должны иметь паспорта с указанием их пропускной способности. Давление открытия предохранительных клапанов должно быть на 10% выше рабочего давления котла, но не менее 0,1 МПа.

Изменение давления срабатывания предохранительного клапана на большую величину допускается только после согласования с заводом-изготовителем.

## 2.6. Система компенсации температурных расширений теплоносителя

Следует предусматривать соединение котла с мембранными расширительными баками. Рекомендуется соединять котловой расширительный бак с котлом через патрубок слива теплоносителя. Не допускается теплоизолировать трубопроводы слива и соединения с расширительным баком. Объем расширительного бака следует выбирать исходя из проектных требований.



**При установке котла в составе крышной котельной датчик минимального уровня теплоносителя предусматривается к установке на каждый котел независимо от его мощности.**

## 3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 3.1 Общие положения

Персонал, выполняющий наладку и в дальнейшем техническое обслуживание котла, должен быть обучен

и обязан выполнять все требования, изложенные в настоящем Руководстве.

### 3.2 Указания по безопасности

К обслуживанию котлов допускается персонал, имеющий соответствующие разрешения. Обслуживающий персонал котельной должен быть проинструктирован по правилам пожарной безопасности.

При эксплуатации котельной в автоматическом режиме необходимо на диспетчерском пункте обеспечить контроль за работой котла.

Котельное помещение, котлы и все оборудование котельной должны содержаться в чистом и исправном состоянии. Проходы в котельном помещении и выходы из него должны быть свободны. Двери для выхода из котельной должны открываться наружу.



При работе котлов **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**:

- пользоваться в помещении котельной легковоспламеняющимися материалами;
- выполнять какие-либо работы, сопровождающиеся выделениями легкокипящих веществ.

Воздух, поступающий на горение, не должен содержать веществ подобного типа.

### 3.3 Контроль со стороны надзорных органов

Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 подлежат регистрации в территориальных органах за сосудами, работающими под давлением.

К сопроводительной документации на котел прилагается сертификат соответствия.

### 3.4 Качество котловой воды

Эксплуатация котлов без докотловой или внутрикотловой обработки воды запрещается. Особое внимание необходимо уделять качеству котловой воды, которое в большинстве случаев является определяющим фактором, влияющим на срок службы котла и всего котельного оборудования.

Водный режим должен обеспечивать работу котла без повреждения его элементов вследствие отложений накипи и шлама или в результате коррозии металла, прежде всего при отклонении от нормативных показателей качества, приведенных в таблице 8.



Указанные величины показателей должны соответствовать составу воды на входе в котел. Меры по достижению нормативных показателей воды изложены в РД 24.031.120-91.

Способ водоподготовки должен выбираться специализированной организацией.

В помещении котельной должен постоянно находиться журнал по водоподготовке, в который необходимо регулярно заносить информацию по водно-химическому режиму котла.

В качестве теплоносителя допускается использование незамерзающих жидкостей по согласованию с заводом-изготовителем.

Таблица 8  
Показатели качества воды для котлов ТЕРМОТЕХНИК

Наименование показателя	Значение
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30
Карбонатная жесткость мкг-экв/кг, не более	700
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг, не более	30
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг, не более	500
Значение pH при 25°C	8,3 – 9,5
Свободная углекислота, мг/кг	Отсутствует
Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	1,0

### 3.5 Подготовительные работы до пуска котла в работу

При проведении работ по пуску и эксплуатации котла следует соблюдать требования № 116 – ФЗ.

До пуска котла под нагрузку все строительные работы и работы, которые ведут к образованию пыли, выделению легкокипящих и легковоспламеняющихся веществ должны быть закончены. Помещение, где устанавливается котел, должно быть чистым. Системы вентиляции и отвода дымовых газов, все оборудование, обеспечивающее работу котла, должны быть смонтированы и проверены.

Водопроводная вода, предназначенная для заполнения котлов и системы в целом, должна проходить обработку в системе химводоподготовки.

Системы газоснабжения (топливоподачи) и электроснабжения должны быть подключены и иметь соответствующее разрешение на включение.

Абсолютное давление воды на выходе из котла при температуре воды на выходе из котла и недогреве

до кипения 30°C должно быть не менее указанного в ГОСТ 21563-93.

Ограничители максимального давления должны быть установлены на принятый рабочий показатель давления, но меньший уставки срабатывания предохранительного клапана.

Срабатывание регулятора температуры должно быть согласовано с моментом срабатывания датчика – ограничителя температуры.

Оборудование для компенсации температурных расширений должно быть подключено в установленном порядке.

Перед пуском котла соедините трубку обдува смотрового стекла с горелкой, чтобы стекло оставалось чистым при работе горелки. Необходимо убедиться, что котел заполнен теплоносителем с заданным давлением – не более 0,6 МПа, воздух удален полностью.

## 3.6 Пуск котла

**Первый пуск котла с включением горелочного устройства осуществляется в следующем порядке:**

- включить горелку на нагрузку около 40-50% и выдержать режим горения в течение 15 минут, затем выключить на время около 30 минут. Затем повторить данную операцию три раза с увеличением режима горения до 30 минут;
- перевести горелку на нагрузку около 100% и выдержать режим горения в течение одного часа, затем выключить на время не менее 30 минут.

Котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 растапливаются до рабочей температуры. При этом следует убедиться, что система защиты от холодной обратной воды функционирует в заданном режиме. Кроме того, оборудование (горелочное, насосное и т.д.) работает в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей данного оборудования.

После прогрева котла при выключенной горелке необходимо убедиться, что фронтальная дверца плотно

прилегает к корпусу котла (при необходимости произвести подтяжку фиксирующих болтов). Затем открыть защитную теплоизоляцию над смотровым люком и провести подтяжку болтов. В случае обнаружения протечки в уплотнении котла необходимо заменить прокладку.

На футеровке котла выполняются специальные пропилы, позволяющие избежать хаотичного растрескивания крышки при высыхании бетона.



### **ВАЖНО!**

**Перед пуском котла с последующей регулировкой горения необходимо подключить к котельной отопительные системы, обеспечивающие длительный отбор тепла, достаточный для настройки горелочного устройства на режимах, предусмотренных программой пусконаладочных работ.**

## 4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Первичное техническое освидетельствование вновь установленных котлов ТТ100-01 производится технической администрацией предприятия и лицом, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котлов после их монтажа.

Возможность пуска в эксплуатацию котла определяют на основании результатов первичного технического освидетельствования, в составе которого проверяют:

- наличие и исправность в соответствии с требованиями настоящего Руководства и ПБ 10-574-03, арматуры, контрольно-измерительных приборов безопасности и устройств автоматики;
- соответствие питательных приборов и качества питательной воды требованиям данного Руководства и ПБ 10-574-03;
- правильность подключения котла к общему трубопроводу и подключения продувочных линий.

### 4.1 Система управления котлом

Котлы ТЕРМОТЕХНИК ТТ100-01 по запросу комплектуются рекомендованной к применению заводом-изготовителем системой управления ЭНТРОМАТИК®, позволяющей управлять горелкой, исполнительными органами котла, отопительными контурами, дополнительным оборудованием котельной,

а также обеспечивать полный комплекс мер по защите котла.

Также система ЭНТРОМАТИК® позволяет организовать каскадное управление несколькими котлами.

## 4.2 Регулирование температуры

Работа автоматизированного котла во всем диапазоне тепловых нагрузок обеспечивается автоматически изменением теплопроизводительности горелки.

Для температурной регулировки котла следует установить в прямой трубопровод датчик температуры (ТКР). По данному датчику автоматика будет производить управление горелкой и отключать ее при превышении разрешенной температуры, но не более 140°C. Также необходимо установить ограничительный термостат (TR) для принудительного отключения горелки при превышении установленной температуры, но не более 140°C. Данный термостат допускается использовать для организации работы котла в ручном режиме. При этом гистерезис на включение должен быть не менее 5°C

Для организации гарантированной защиты котла от перегрева, заводом изготовителем

рекомендуется установка аварийного термостата (STB), установленного на температуру превышающую разрешенную не более, чем на 15°C. По данному датчику должно происходить отключение питания автоматики горелки с одновременным закрытием двойного электромагнитного клапана подачи топлива на горелку.

Для обеспечения максимально быстрой скорости реакции термопреобразователей на изменение температуры (при обеспечении управления и безопасности) необходимо в процессе работы котла предусмотреть меры по гарантированному омыванию датчиков температуры котловой водой.

При установке датчиков температуры в гильзе для улучшения теплопередачи рекомендуется заливать гильзу маслом или использовать термопасту.

## 4.3 Защита котла от холодной обратной воды

Для предупреждения появления коррозии в котле очень важно, чтобы температура обратной воды, поступающей в котел, была не ниже +60°C (для высокосернистого жидкого топлива, температура обратной воды должна быть не менее 90°C). В случае наличия в отопительной сети воды с температурой ниже +60°C повышение ее температуры производится путем смешивания горячей прямой воды с обратной до ее поступления в котел. Контроль предусматривается осуществлять датчиком температуры, установленным в специально предусмотренный штуцер патрубка обратной линии котла.

Из условий эффективного регулирования и защиты котла от холодной воды обратной линии рекомендуемый перепад температуры на котле составляет 15°C.

В любом случае допускается эксплуатация котла при условии минимальной температуры на входе в котел более 60°C (для жидкого топлива содержащего серу температура обратной воды должна быть не менее 90°C) во всех рабочих диапазонах нагрузок.

Для контроля температуры обратной воды в штуцер патрубка необходимо установить датчик температуры.

## 4.4 Расход воды через котел

Значение расхода воды через котел зависит от номинальной мощности котла и перепада температуры воды на входе – выходе котла  $\Delta t$ .

Таблица 9. Расход воды через котел при  $\Delta t=15^\circ\text{C}$

Наименование	Численное значение									
	1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500	4200	5000
Номинальная теплопроизводительность, кВт	13	19	25	28	31	38	40	44	53	63
Номинальный расход воды через котел, м³/ч	13	19	25	28	31	38	40	44	53	63

Продолжение. Таблица 9

Наименование	Численное значение										
	5400	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
Номинальная теплопроизводительность, кВт											
Номинальный расход воды через котел, м³/ч	68	75	81	88	100	109	125	150	163	188	206

## 4.5 Регулирование мощности

Наиболее эффективная работа котла достигается при работе горелки на мощности от 50 до 100%.

Значение минимально возможной мощности котла зависит от параметров установки горелки и

устанавливается при пусконаладочных работах.

Автоматика горелки должна управлять мощностью таким образом, чтобы свести к минимуму количество пусков горелки в час. Максимальное число пусков котла в час не регламентируется.

## 4.6 Температура и расход дымовых газов

При правильно отрегулированном режиме горения и чистых теплообменных поверхностях котла температура дымовых газов зависит от тепловой нагрузки котла и температуры внутрикотловой воды.

Расход дымовых газов (таблица 10) зависит от теплопроизводительности котла и вида топлива, на котором котел работает.

Таблица 10. Расход дымовых газов

Наименование	Численное значение									
	1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500	4200	5000
Расход уходящих газов, кг/с, не более										
- при работе на природном газе;	0,43	0,67	0,88	0,97	1,11	1,32	1,42	1,53	1,81	2,16
- при работе на дизельном топливе	0,44	0,68	0,90	0,99	1,13	1,35	1,44	1,56	1,84	2,20

Продолжение. Таблица 10

Наименование	Численное значение										
	5400	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
Расход уходящих газов, кг/с, не более											
- при работе на природном газе;	2,32	2,58	2,82	3,06	3,47	3,79	4,33	5,25	5,72	6,50	7,18
- при работе на дизельном топливе	2,36	2,63	2,88	3,12	3,54	3,86	4,41	5,37	5,84	6,63	7,32

Следует контролировать температуру дымовых газов и ее изменения при различных нагрузках котла.

При повышении температуры дымовых газов на 30°C от величины, установленной при составлении режимной карты, следует провести очистку

теплообменных поверхностей котла как со стороны дымовых газов, так и со стороны теплоносителя. Температура дымовых газов не должна опускаться ниже +85°C при работе на природном газе, или +150°C при работе на дизельном топливе; также температура не должна превышать +300°C.

## 4.7 Герметичность по газовому тракту котла

Котел ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ100-01 оснащен специальным приспособлением, которое находится внизу фронтальной дверцы котла, для точного сопряжения уплотнительных поверхностей. Однако после каждого открытия фронтальной дверцы котла необходимо убедиться в газонепроницаемости уплотнений как по образующей дверце, так и плите крепления горелки. Также следует проверить визуальным осмотром плотность соединения патрубка дымовых газов котла с дымоходом и смотрового люка коллектора дымовых газов. Уплотнительный материал следует заменить в следующих случаях:

- при невозможности произвести уплотнение путем подтяжки деталей крепления;
- после 6 кратного открытия фронтальной дверцы котла.

Следует проверять состояние уплотнительного материала при каждом снятии плиты крепления горелки, при каждом отсоединении котла от дымохода, при каждом открытии люка коллектора дымовых газов.



### **ВНИМАНИЕ!**

**Запрещается выполнять какие-либо работы по уплотнению во время работы горелки. После выключения горелки следует дождаться остывания уплотнительного материала до температуры не более +45°C**

## 5 ВЫВОД КОТЛА ИЗ РАБОЧЕГО РЕЖИМА

### 5.1 Остановка котла

Остановку котла в конце отопительного периода необходимо фиксировать в журнале регистрации пусков – остановок. Остановка котла во всех случаях,

кроме аварийных, производится по распоряжению лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию котельного оборудования.

### 5.2 Кратковременные остановки

При непродолжительных остановках циркуляция воды в котле может быть сохранена. Наиболее экономичной в данном случае считается температура

воды примерно от +100 до +120°C. Все люки и задвижки должны быть закрыты для предотвращения попадания воздуха в котел.

## 5.3 Продолжительные остановки

При остановке котла на продолжительное время следует выполнить следующие работы:

- только после остывания котла перекрыть запорный клапан линии обратной воды;
- убедиться, что система расширения открыта;
- сбросить давление воды в котле с частичным сливом теплоносителя до уровня, позволяющего осмотреть тело жаровой трубы со стороны смотрового люка. Проверить чистоту теплообменных поверхностей котла, жаровой трубы и дымогарных трубок. В случае необходимости произвести химическую промывку водяной полости котла. Сброс давления осуществлять через сливной трубопровод котла, что позволит также произвести удаление шлама из котла;

- произвести чистку жаровой трубы и дымогарных трубок со стороны дымовых газов путем применения специальных щеток. Удаление снятых сажистых отложений выполнить пылесосом;
- дозаполнить котел специально подготовленной водой с обеспечением значения pH воды в котле не менее 10 путем добавления соответствующих реагентов, в том числе связывающих растворенный кислород.



### ВНИМАНИЕ!

Не допускается полный или частичный слив теплоносителя котла на время более 24 часов без полной его осушки.

## 5.4 Аварийная остановка

Автоматика безопасности котлов, работающих на газообразном или жидком топливе, должна обеспечивать прекращение подачи топлива при прекращении подачи электроэнергии, при

неисправности цепей защиты и при погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается, а также при достижении предельных значений параметров описанных в действующей НТД.

### 5.4.1 Порядок аварийной остановки

Принять необходимые меры для предотвращения развития аварии, обеспечения безопасности людей, сохранности оборудования и восстановления нормального режима.

**Тщательно следить за показаниями КИП, особое внимание обратить на:**

- параметры сетевой воды перед и за котлом;
- электрическую нагрузку;
- давление топлива перед котлом;
- горение в топке.

При аварийной остановке котла необходимо прекратить подачу топлива закрытием запорных органов.

**Контролировать срабатывание защит и блокировок; в случае их отказа необходимо производить остановку вручную. При остановке котла вручную выполнить следующие первоочередные операции:**

- закрыть быстродействующую, регулирующую и запорную арматуру на линии подачи топлива к котлу;
- убедиться в отсутствии горения в топке.

После остановки котла выяснить причину возникновения аварийного положения и принять меры к ее устранению.

В случае отключения котла от сети путем закрытия запорной арматуры на прямой и обратной линии котла

убедиться в том, что расширительный бак открыт и работоспособен.

Внутренний осмотр, чистка и ремонт котла допускаются только по письменному разрешению руководства и при соблюдении соответствующих правил техники безопасности. Газоопасные работы должны выполняться в соответствии с действующими Правилами безопасности в газовом хозяйстве.

После устранения причины аварии и ее последствий приступить к восстановлению нормальной работы котла. После окончания ремонтных работ убедиться в отсутствии внутри топки, газохода котла забытых инструментов, предметов, мусора.

В случае невозможности включения котла в работу дальнейшие операции производите в зависимости от характера предстоящих ремонтных работ.

## 6 ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 6.1 Чистка котла по газовой стороне

Каждая операция по чистке или обслуживанию котла осуществляется после отключения топливного и электрического питания.

**Чистка поверхностей нагрева должна производиться:**

- один раз в месяц при работе на мазутном топливе,
- один раз в три месяца при работе на дизельном топливе,
- один раз в год при работе на природном газе.

При использовании согласованных других видов топлива периодичность очистки определяется по результатам осмотров теплообменных поверхностей и замеров температур уходящих газов.

Периодичность чистки зависит также от правильности настройки режима горения.

**При повышении конечной температуры дымовых газов на 30°C по сравнению с температурой при чистом котле на заданной нагрузке необходимо провести чистку:**

- открыть фронтальную дверцу котла;
- выполнить механическую очистку жаровой трубы скребками и щетками, а дымогарных труб – ершами. Из труб второго хода сажа удаляется в поворотную камеру, из труб третьего хода – в коллектор дымовых газов. Сажу необходимо удалять из топки и коллектора дымовых газов пылесосом или ручным способом после каждой чистки;
- очистить поверхность огнеупорного слоя фронтальной дверцы котла мягкой неметаллической щеткой-сметкой. Убедиться в отсутствии повреждений теплоизоляции (футеровки). В случае необходимости произвести ремонт теплоизоляции. Порядок и технологию такого ремонта согласовать с заводом-изготовителем.

## 6.2 Открытие и закрытие фронтальной дверцы котла

Для открытия фронтальной дверцы котла необходимо равномерно, не до конца открутить фиксирующие гайки для ослабления уплотнительных шнуров. Поворотом контргайки равномерно ослабить накидные болты и вывести их из паза фронтальной дверцы. Данные работы производить только на стороне открытия дверцы. Убедиться, что фронтальная дверца хорошо зафиксирована на поворотных осях. В течение эксплуатации особое внимание необходимо уделять состоянию огнеупорного материала дверцы котла. Поэтому при каждом открытии выполнять проверку поверхности футеровки. При выявлении каких-либо повреждений ремонт должен быть произведен незамедлительно. Также необходимо убедиться, что эластичный материал между пламенной головой горелки и футеровкой котла находится в штатном положении.

До закрытия дверцы проконтролируйте исправность уплотнительных шнуров и откидных болтов. В случае повреждения или затвердения уплотнительный шнур меняйте на новый. Дверцу закрывайте осторожно. После закрытия дверца должна быть загерметизирована путем поочередного перекрестного закручивания крепежных гаек с тем, чтобы распределение нагрузки на уплотнение дверцы было равномерным. Заключительное дозатягивание должно быть выполнено после того, как котел проработает в течение получаса.

Равномерное и осторожное затягивание гаек дверцы значительно продлит срок службы уплотнений. Чрезмерное затягивание гаек может привести к заклиниванию и усталости уплотнения. Недостаточное затягивание приводит к утечке дымовых газов, а также повреждению уплотнения.



### ВНИМАНИЕ!

Категорически запрещается закрывать с силой открытую дверцу, так как это может вызвать повреждение откидных болтов и гаек, а также отделение обмуровки дверцы или уплотнения. Категорически запрещается применение каких-либо смазывающих или герметизирующих материалов, особенно включающих в свой состав графит.

## 6.3 Контроль состояния водной системы

Контроль наличия накипных отложений и глубины коррозионных поражений жаровой трубы должен выполняться не реже одного раза в год.

Накипь препятствует теплообмену между горячими газами и водой, приводя к увеличению температуры элементов котла, их перегреву и снижению срока службы котла. Коррозия металлических поверхностей котла со стороны воды вызвана наличием растворенных газов, в частности кислорода и углекислого газа, солевых отложений, содержанием растворенного железа.

При наличии накипи и коррозионных следов следует немедленно произвести проверку работы системы водоподготовки на предмет ее работоспособности и соответствия составу и производительности исходной подпитывающей воды.

Работа котла предполагает использование питательной и котловой воды, прошедшей специальную водоподготовку (по крайней мере, умягченной).



## 6.4 Чистка котла по водяной стороне

При сезонном техническом обслуживании (один раз в год) производится слив воды, анализ состава, и в соответствии с этим определяется режим и объем внутренней чистки.

Внутренняя чистка котла от отложений по водяной стороне производится химическим способом в соответствии со специальной инструкцией и при наличии специального оборудования и реактивов. Накипь может быть удалена химическим методом в зависимости от состава накипи, выщелачиванием или с помощью химических реагентов (раствором слабых кислот и щелочи).

После кислотной обработки котла необходимо обязательно произвести его нейтрализацию щелочным раствором.

Для химической очистки котла рекомендуется обратиться к специализированной организации.



### **ВАЖНО!**

**Кислотную промывку нельзя применять для котлов со значительными коррозионными повреждениями.**

## 6.5 Заполнение котла водой

Вода должна поступать в котел с малым расходом, обеспечивающим равномерное удаление воздуха. Выпуск воздуха производить через воздухоотводчики (ручные или автоматические).

Нагреть воду в котле до температуры не более +90°C и произвести повторный выпуск воздуха. При включении котла в работу с вновь заполненной отопительной системой производить периодический

выпуск воздуха из котла ежедневно в течение первой недели работы.



### **ВАЖНО!**

**Для применения незамерзающих теплоносителей требуется согласование их состава с заводом-изготовителем.**

## 6.6 Сезонное техническое обслуживание

**При плановой остановке котла проводится сезонное обслуживание, при этом:**

- выполняются мероприятия в объеме периодического обслуживания;
- заменяется или регулируется запорная арматура;
- проводится метрологическая поверка всех приборов;

- производится промывка внутренних поверхностей теплообмена котла от накипи, очистка внешних поверхностей теплообмена котла от накипи, очистка внешних поверхностей от сажи 5% раствором кальцинированной соды;
- промываются спиртом электрические контакты;
- производится покраска котла и обновляется маркировка оборудования (при необходимости).

## 6.7 Техническое освидетельствование и диагностирование котлов

Котлы Термотехник ТТ100-01 после истечения назначенного срока службы, а также в период эксплуатации в пределах назначенного срока службы подвергаются техническому диагностированию в объеме требований СО 153-34.17.469-2003.

**Целью технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов являются:**

- проверка технического состояния котла,
- проверка соответствия состояния котла Правилам по котлонадзору,
- определение возможности дальнейшей эксплуатации котла.

Котлы подвергаются техническому освидетельствованию инспектором Госгортехнадзора до пуска в работу (первичное) и досрочно в случаях, предусмотренных ПБ 10-574-03. Специалисты организаций, имеющих разрешение органов Госгортехнадзора на проведение технических освидетельствований, осуществляют периодическое освидетельствование указанных объектов и несут ответственность за качество его выполнения.

Все работы по определению состояния оборудования в течение его расчетного срока службы, связанные с контролем металла и сварных швов, должны проводиться в соответствии с требованиями инструкций заводов-изготовителей и нормативных документов до начала технического освидетельствования.

Техническое освидетельствование паровых и водогрейных котлов осуществляется в соответствии с ПБ 10-574-03, ПБ 03-440-02, РД 10-249-98.

Перед техническим освидетельствованием котел должен быть охлажден, отключен и очищен в соответствии с требованиями Правил по котлонадзору.

Первичное техническое освидетельствование вновь установленных котлов, у которых обмуровочные или изоляционные работы проводятся в процессе монтажа, рекомендуется осуществлять до выполнения этих работ. Котлы поступают на место установки в собранном виде, следовательно, техническое освидетельствование котла проводится до его регистрации.

Необходимость полного или частичного удаления труб, обмуровки или изоляции определяется в зависимости от технического состояния котла по результатам предыдущего технического освидетельствования или технического диагностирования, продолжительности работы котла со времени его изготовления и

последнего технического освидетельствования с удалением труб, а также от качества выполненных ремонтов.

**Техническое освидетельствование котлов проводится в следующей последовательности:**

- проверка технической документации;
- наружный и внутренний осмотр;
- гидравлическое испытание.

Оформление технического освидетельствования котлов:

На месте эксплуатации должно быть проведено комплексное опробование котла, оформленное актом, фиксирующим сдачу котла в эксплуатацию.

Результаты технического освидетельствования котла заносятся в его паспорт лицом, проводившим техническое освидетельствование.

Если при техническом освидетельствовании котлов обнаружены дефекты, то они должны быть записаны с указанием их расположения и размеров.

При проведении в процессе технического освидетельствования котлов дополнительных испытаний и исследований в паспорт котла лицом, выполнявшим техническое освидетельствование, должны быть записаны причины, вызвавшие необходимость их проведения, и результаты этих испытаний и исследований с указанием мест отбора образцов. Результаты дополнительных испытаний и исследований можно не записывать в паспорт, если в нем сделана ссылка на соответствующие протоколы и формуляры, которые в этом случае прикладываются к паспорту.

После проведения технического освидетельствования котла разрешение на его дальнейшую эксплуатацию с указанием разрешенных рабочих параметров и сроков следующего технического освидетельствования котла выдается лицом, выполнявшим его, о чем делается запись в паспорте.

Если в результате технического освидетельствования котла возникает необходимость в запрещении его эксплуатации или снижении параметров эксплуатации, в паспорте должна быть сделана соответствующая мотивированная запись.

После технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов они могут быть запущены по письменному распоряжению администрации предприятия.

## 7 РЕМОНТ КОТЛА

### 7.1 Гарантийный ремонт

Производитель гарантирует надежную и безопасную работу котла в течение 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки котла с предприятия-изготовителя, при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, предусмотренных настоящим РЭ и документацией комплектующего оборудования.

Какие-либо работы по ремонту котла в течение гарантийного периода могут выполняться только с письменного разрешения завода-изготовителя. После окончания гарантийного срока эти работы может выполнять только предприятие, имеющее соответствующее разрешение, с привлечением квалифицированных сварщиков. Для выполнения ремонтных работ рекомендуется обращаться к Изготовителю котла.

### 7.2 Ремонт дымогарных труб

При повреждении дымогарной трубы необходимо осушить котел, прожечь отверстия диаметром 5мм в дефектной трубе, заглушить дефектные дымогарные трубы путем приварки с обоих концов пробок. Максимальное количество трубок, на которые можно

установить пробки, 10% от общего количества труб данного хода. После установок пробок газодинамическое сопротивление котла возрастет, что потребует внесения корректив в регулировку горелок.

### 7.3 Ремонт футеровки фронтальной дверцы котла

Повреждение футеровки фронтальной дверцы, как правило, происходит при несоблюдении временных ограничений при первичном пуске котла либо вследствие механического воздействия при ее открытии/закрытии. Технологию ремонта и

футеровочный материал необходимо согласовать с заводом-изготовителем. При повреждении эластичного изоляционного материала между пламенной головой и футеровкой его следует заменить.

## 8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Котел ТТ100-01 допускается хранить в помещениях или под навесами, где колебания влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, расположенными в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Условия хранения котла ТТ100-01 должны соответствовать условиям 4(Ж2) ГОСТ 15150-69 "Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для

различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды". При хранении необходимо обеспечить:

- сохранность конструкции котла от механических повреждений;
- возможность осмотра котла.

**Транспортирование котла может производиться:**

- автомобильным транспортом согласно «Общим правилам перевозок грузов автотранспортом»;
- железнодорожным транспортом согласно «Правилам перевозки грузов», «Техническим условиям перевозки и крепления грузов».

По согласованию с Заказчиком и соответствующими ведомствами, транспортирование котла может осуществляться другими видами транспорта.

Условия транспортирования котла в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 5(Ж4) по ГОСТ 15150–69.

В условиях транспортирования котла открытые фланцевые и штуцерные соединения, места ввода кабелей должны быть заглушены, все технологические отверстия должны быть герметично закрыты.

При транспортировке по возможности следует избегать вибраций.

Для подъема и строповки водогрейные котлы ТЕРМОТЕХНИК ТТ100-01 имеют специальные грузовые строповочные устройства. Допускается транспортировка котла на погрузчике за нижнюю раму. Стropовка и подъем за другие части котла не допускаются!

Погрузка котла на транспортное средство должна производиться крановыми средствами соответствующей грузоподъемности, снабженными траверсами и устройствами для подъема.

Крепление котла к транспортным средствам должно производиться по техническим условиям погрузки и крепления грузов для каждого вида транспорта.

Монтажный знак «Место строповки» выполнен по ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов».

Принципиальные схемы транспортировки котлов ТТ100-01 представлены на рис. 6.

Принципиальная схема строповки котлов ТТ100-01 представлена на рис. 7, основные размеры, необходимые для транспортировки, представлены в таблице 11.

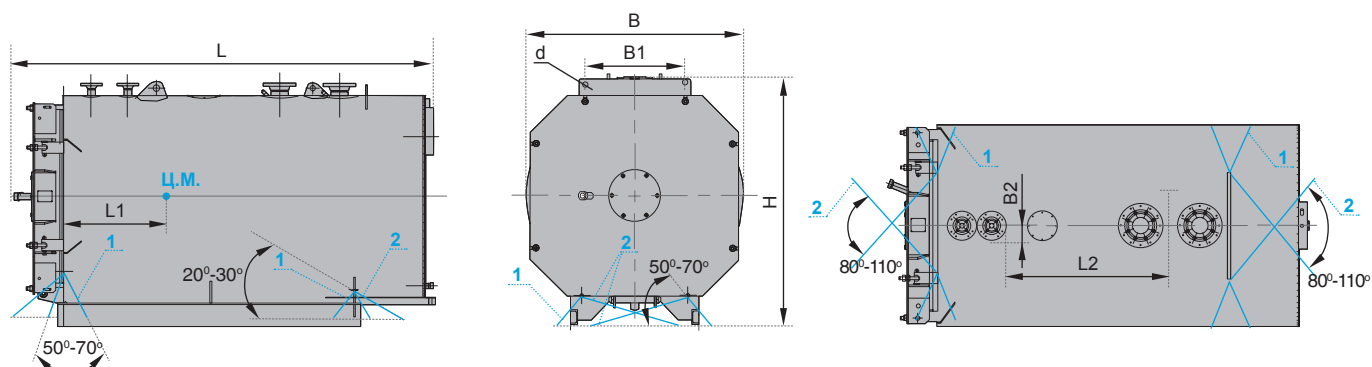


Рис. 6 Схема транспортировки котла

**Условные обозначения:**

- – центр масс;
- — средство крепления;
- 1 – защита от опрокидывания;
- 2 – диагональное крепление.

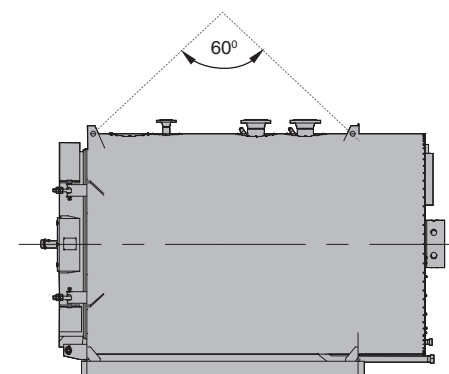


Рис. 7 Принципиальная схема строповки котла

Таблица 11 Размеры, необходимые для транспортировки котла

Наименование	Численное значение									
	1000	1500	2000	2200	2500	3000	3200	3500	4200	5000
Номинальная теплопроизводительность, кВт										
Длина, L, мм	2893	3015	3467	3467	3693	4207	4207	4509	4966	4966
Ширина, В, мм	1540	1540	1740	1740	1740	1944	1944	2012	2100	2100
Высота, Н, мм	1768	1768	2043	2043	2043	2228	2228	2292	2380	2380
Расстояние, В1, мм	-	-	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Расстояние, В2, мм	245	245	250	250	250	250	250	250	250	250
Диаметр транспортировочного отверстия, d, мм	-	-	28	28	28	28	28	28	28	28
Центр масс, L1, мм	1033	1137	1226	1364	1364	1509	1509	1706	1872	1872
Расстояние, L2, мм	1100	1220	1530	1780	1780	1525	1525	2370	2300	2300
Масса m, мм	3013	3275	4912	4912	5361	7374	7374	8028	10175	10175


Продолжение. Таблица 11

Наименование	Численное значение										
	5400	6000	6500	7000	8000	8700	10000	12000	13000	15000	16500
Номинальная теплопроизводительность, кВт											
Длина, L, мм	5146	5146	5412	5412	5775	5775	6440	6954	6954	7550	7550
Ширина, В, мм	2200	2200	2360	2360	2520	2520	2680	2860	2860	3060	3060
Высота, Н, мм	2420	2420	2574	2574	2710	2710	2862	3074	3074	3276	3276
Расстояние, В1, мм	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
Расстояние, В2, мм	346	346	380	380	407	407	350	400	400	400	400
Диаметр транспортировочного отверстия, d, мм	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Центр масс, L1, мм	2019	2019	2137	2137	2335	2335	2674	2832	2832	3270	3270
Расстояние, L2, мм	2300	2300	2645	2645	3020	3020	3325	3955	3955	4355	4355
Масса m, мм	11595	11595	14507	14507	17493	17493	20415	24647	24647	30432	30432

## 9 ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение документа	Название документа
1	Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок
2	ГОСТ 1667-68 Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей. Технические условия
3	ГОСТ 5542-87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия
2	ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов
3	ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
4	ГОСТ 20448-90 Газы углеводородные сжиженные топливные для коммунально-бытового потребления. Технические условия
5	ГОСТ 21563-93 Котлы водогрейные. Основные параметры и технические требования
6	ПБ 03-440-02 Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля
7	ПБ 10-574-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов
8	РД 03-29-93 Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды
9	РД 10-165-97 Методические указания по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов
10	РД 10-249-98 Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды
11	РД 24.031.120 – 91 Методические указания. Нормы качества сетевой и подпиточной воды водогрейных котлов, организация водно-химического режима и химического контроля.
12	СНИП II-35-76 Котельные установки
13	СО 153-34.17.469-2003 Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением до 4,0 МПа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 115°C
14	ФЗ №116 Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97





8 (800) 200-88-05  
Звонки по России бесплатно  
[www.entroros.ru](http://www.entroros.ru)