

# ТЕРМОТЕХНИК TT200

1000–30000 кг/ч; 8, 12, 16 бар

## Назначение котлов TT200

Паровые котлы серии ТЕРМОТЕХНИК тип TT200 представляют собой стальные газотрубные трехходовые котлы горизонтального типа, оснащенные топкой для сжигания топлива под наддувом.

Котлы серии ТЕРМОТЕХНИК тип TT200 производятся серийно в диапазоне номинальной паропроизводительности от 1 до 30 т/ч с расчетным давлением 8, 12, 16 бар и предназначены для выработки насыщенного пара с максимальной температурой, соответствующей точке насыщения при рабочем давлении.

Котлы изготавливаются в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением».

Паровые газотрубные котлы ТЕРМОТЕХНИК TT200 производятся со следующими комплектующими согласно технической документации:

- паровой котел TT200 с экономайзером;
- паровой котел TT200 с пароперегревателем;
- паровой котел TT200 с экономайзером и пароперегревателем.

Предпочтительными сферами применения паровых котлов ТЕРМОТЕХНИК тип TT200 являются промышленные предприятия всех отраслей с потребностью в получении насыщенного пара для технологических процессов, производства и отопления.

Гарантийный срок при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации:

- при работе на газовом и дизельном топливе — 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя;
- при работе на тяжелом топливе (мазут, сырая нефть и т. д.) — 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя.



Общий вид котла TT200

### Оптимальный выбор для надежной эксплуатации:

- широкий диапазон производительности для решения любых задач. Паропроизводительность от 1 до 30 т/ч;
- широкий выбор возможных комплектаций. В полной и частичной комплектациях котлы оснащаются системами автоматического управления и контроля ЭНТРОМАТИК серии EBC501.10, упрощенной версией EBC503 (до 5 т/ч) или новейшей версией EBC701, всеми необходимыми датчиками и приборами безопасности, что делает эксплуатацию котла надежной и безопасной;
- прочностная модель строения котла с креплением жаровой трубы и первой поворотной камеры к корпусу котла посредством установки анкеров делает его надежным и долговечным;
- гофрированная жаровая труба. На некоторых типоразмерах котлов, где это необходимо, жаровая труба гофрированная, что позволяет достичь высокой циклической прочности;
- симметричное расположение дымогарных труб. Позволяет разместить смотровые лючки не только в верхней части котла, но и в нижней, что делает возможным производить осмотр и очистку «мертвой» зоны — пространства под жаровой трубой;
- универсальность конструкции горелочной форны. Форна котла может иметь любую требуемую геометрию, любой угол раскрытия, любой диаметр амбразуры, что делает котел совместимым с любым горелочным устройством;

- крепление горелки с помощью горелочной плиты или фланца-удлинителя. Данное решение позволяет установить горелочное устройство любого производителя. Длинная и короткая горелочные головы больше не проблема;
  - полное открытие фронтальных дверей поворотной камеры. Регламентное обслуживание и осуществление чистки теплообменных поверхностей не требуют демонтажа горелочного устройства. Передняя трубная доска, внутренняя поверхность жаровой трубы и дымогарные трубы полностью доступны для осмотра и чистки;
  - прочное основание. Конструкция основания выполнена в виде жесткой сварной рамы. Весовая нагрузка от котла, заполненного питательной водой, равномерно распределена по опорной площади. Котел не требует дополнительной фиксации к закладным основания при установке в стационарных котельных залах;
  - совместимость с различными типами горелочных устройств. Корректная работа с автоматическими многоступенчатыми и модулируемыми горелками.
4. Дополнительные теплообменные поверхности. Первая поворотная камера полностью омывается питательной водой и поэтому является дополнительной теплообменной поверхностью конвективного теплообмена.
5. Качественная теплоизоляция. Для тепловой изоляции корпуса котла применены минеральные маты с низкими значениями коэффициентов теплопроводности, что сводит к минимуму потери энергии в окружающую среду через обшивку котла;
- котлоагрегат. Полная комплектация котла, включая горелочное устройство, модуль автоматики, электрические шкафы, все необходимые датчики и приборы безопасности, трубопроводную обвязку, насосный модуль. Данное решение позволяет получить полностью готовый к эксплуатации котел без дополнительных затрат на обвязку и монтаж, что является экономически целесообразным и гарантирует правильный подбор составляющих компонентов.

#### Технологичность и качество – в деталях:

- максимальные значения эксплуатационного КПД среди котлов данного класса. Высокая эффективность достигается следующими способами:
  - Интенсивный конвективный теплообмен. Термомеханическая конструкция котла оптимальна для эффективного производства пара с заданным давлением.
  - Интенсивный лучистый теплообмен. Гладкостенная цилиндрическая или гофрированная жаровая труба полностью омывается теплоносителем. Позволяет максимально воспринимать излучение факела и передавать воспринятое тепло теплоносителю.
  - Максимальная площадь эффективных теплообменных поверхностей в заданных габаритах. При проектировании котлов особое внимание уделяется оптимальному подбору соотношения теплообменных поверхностей второго и третьего ходов с целью повышения их тепломеханических свойств.

- высококачественный листовой и трубный прокат. Для изготовления котлов ТЕРМОТЕХНИК применяются листы и трубы, произведенные ведущими российскими металлургическими комбинатами. Все материалы проходят входной контроль на предмет соответствия физических свойств и химического состава заявленным маркам сталей, выбранным исходя из расчетов прочности для каждого типоразмера котла;
- многоуровневый контроль качества на всех этапах производства. Аттестованная лаборатория производит неразрушающий и визуально-измерительный контроль в соответствии с требованиями карты контроля каждого изделия;
- обязательные гидравлические испытания. Каждое изделие подвергается гидравлическим испытаниям на завершающей стадии изготовления;
- максимальная автоматизация процесса изготовления. При изготовлении применяется автоматическая сварка. Рабочие центры оборудованы всем необходимым инвентарем и оснасткой, что положительно влияет на правильную собираемость изделий и качественную подготовку кромок свариваемых деталей.

## Работа котла TT200

Котел ТЕРМОТЕХНИК тип TT200 является паровым газотрубным трехходовым котлом. Принципиальная схема работы котла TT200 представлена на рисунке.

Сжигание топлива происходит в камере сгорания, образованной Жаровой трубой 1 и Первой поворотной камерой 4. Дымовые газы, образовавшиеся в камере сгорания, разворачиваются в Первой поворотной камере 4, образованной Трубным днищем поворотной камеры 29, Обечайкой поворотной камеры 30 и Анкерным днищем поворотной камеры 31, и попадают в Дымогарные трубы второго хода 2, по которым перемещаются в область Передней трубной доски 28, при этом отдавая часть своей энергии воде, заполняющей объем котла до отметки минимального уровня.

После выхода из Дымогарных труб второго хода 2 отдавшие часть своей энергии газы разворачиваются во Второй поворотной камере 5, образованной каркасом поворотной камеры и лицевой поверхностью Передней трубной доски 28, и через Дымогарные трубы третьего хода 3 двигаются в обратном направлении в сторону Заднего корпусного днища 32, также отдавая при этом часть своей тепловой энергии воде, находящейся в объеме котла. После выхода из Дымогарных труб третьего хода 3 газы поступают в Дымовую коробку 34, откуда через Патрубок отвода уходящих газов 24 покидают пределы котла.

При сгорании топлива в камере сгорания эффективно работает излучение факела, передающее тепло стенкам Жаровой трубы 1 и далее воде, заполняющей объем котла.

При движении газа по Трубам второго хода 2 и Трубам третьего хода 3 передача тепла теплоносителю осуществляется конвекцией.

Визуальный осмотр факела, развернутого в жаровой трубе, осуществляется через Смотровой глазок 36, расположенный на Заднем корпусном днище 32. Горелочное устройство 22 монтируется на фланец Футеровки 37, расположенной в Жаровой трубе 1. Для монтажа Горелочного устройства 22 используется переходной элемент – Горелочная плита 23 или, при необходимости, фланец-удлинитель. Горелочная плита (фланец-удлинитель) заказывается отдельно и разрабатывается непосредственно под конкретное Горелочное устройство 22.

Вторая поворотная камера котла оснащена дверями, обеспечивающими доступ для осмотра и чистки внутренних теплообменных поверхностей

котла по газовой стороне, таких как Дымогарные трубы второго хода 2, Дымогарные трубы третьего хода 3, Передняя трубная доска 28. Двери поворотной камеры открываются без демонтажа Горелочного устройства 22.

Для очистки Дымогарных труб второго хода 2 и Дымогарных труб третьего хода 3 должны использоваться специальные комплекты для чистки. При очистке Дымогарных труб второго хода 2 отложения продуктов сгорания выталкиваются в Перовую поворотную камеру 4, откуда удаляются через Смотровой люк жаровой трубы 7.

Также через Смотровой люк жаровой трубы 7 осуществляются осмотр и чистка самой Жаровой трубы 1. При чистке Дымогарных труб третьего хода 3 отложения продуктов сгорания выталкиваются в Дымовую коробку 34, откуда удаляются через Смотровые лючки дымовой коробки 35.

В верхней и нижней частях котла расположены Смотровые люки водяной полости 8 и Смотровой люк парового пространства 11. Данные люки предназначены для осмотра внутренних теплообменных поверхностей котла по пароводяной стороне.

Патрубки входа питательной воды 13, выхода пара 14, непрерывной продувки 15, для установки датчика солесодержания 19, отбора насыщенного пара на собственные нужды 17, указателей уровня 9, для установки Датчиков уровня воды 10 и Патрубки аварийной линии 16 располагаются в верхней части котла.

На Обечайке наружного кожуха котла 33, со стороны парового пространства, в области расположения Патрубка выхода пара 14, располагается Каплеотделитель 18. Данный элемент позволяет эффективно отсеивать взвешенные капли неиспарившейся воды.

Для равномерного распределения весовой нагрузки котла, заполненного питательной водой, в конструкции применяется Прочное рамное основание 25.

Для Теплоизоляции котла 26 применяются ламельные минеральные маты с низким значением коэффициента теплопроводности, что позволяет значительно уменьшить коэффициент  $q_5$  (потери тепла в окружающую среду через обшивку котла) ниже нормативного значения (0,5 % Q).

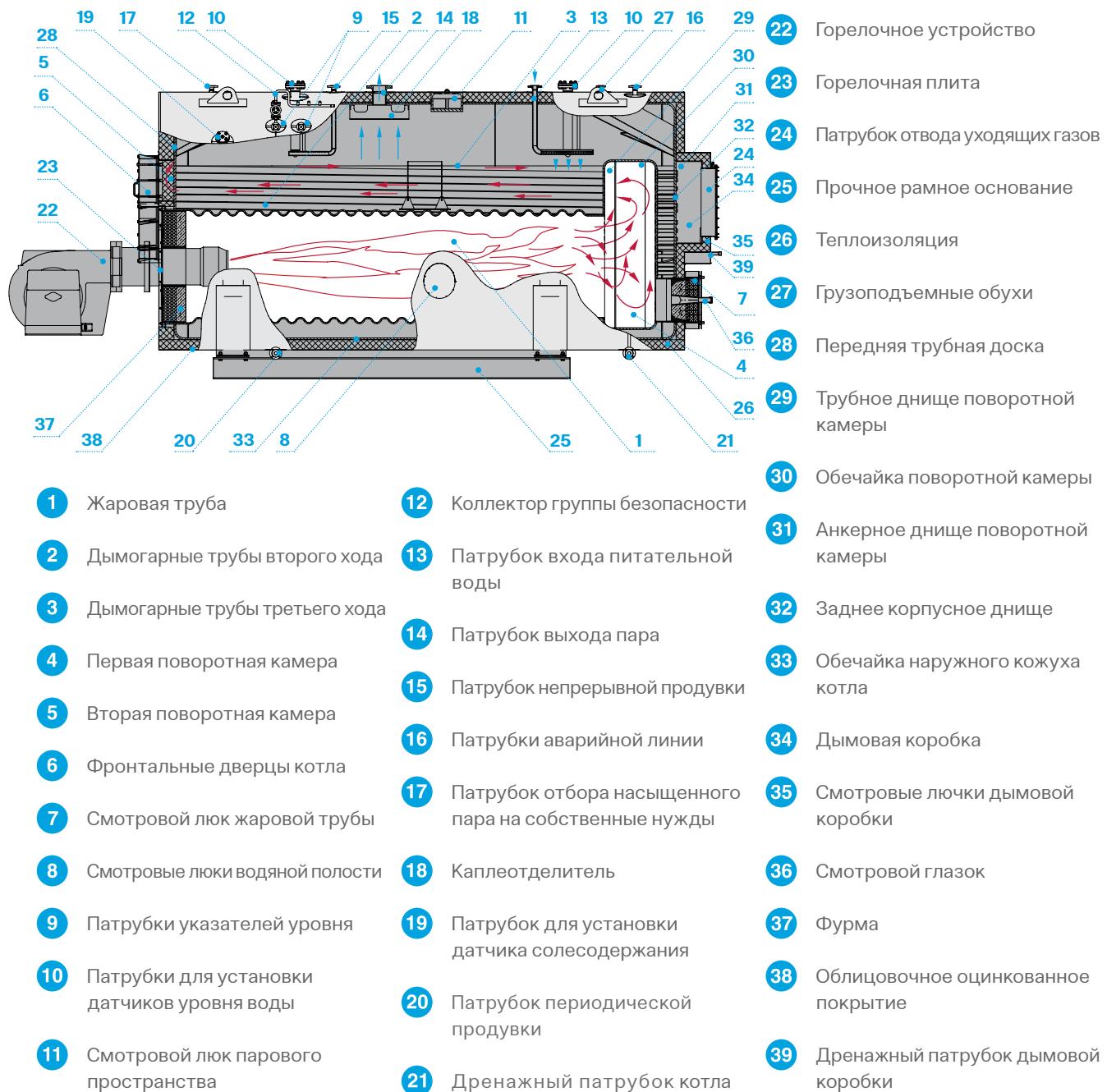
Снаружи котел облицован Оцинкованным покрытием 38, что позволяет сохранить эффектный внешний вид на протяжении всего срока службы.

Патрубок периодической продувки 20 и Дренажный патрубок 21 располагаются в нижней части котла. Дренажный патрубок котла 21 служит для полного или частичного удаления воды из внутренней полости. Дренажный патрубок

дымовой коробки 39 расположен в нижней ее части и служит для удаления конденсата, образовавшегося в котле при пусках из холодного состояния.

В верхней части котла на Обечайке наружного кожуха 33 имеются специальные Грузоподъемные обухи 27, являющиеся местами строповки при перемещении котлов, их погрузке и выгрузке.

## Схема котла ТТ200



## Технические характеристики котлов ТТ200 8 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч                | 1    | 2     | 3     | 4     | 5      | 6     | 7     | 8     | 9     |
|--|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Номинальная тепловая мощность, кВт                     | 643  | 1287  | 1930  | 2573  | 3217   | 3860  | 4503  | 5147  | 5790  |
| Максимальное избыточное давление пара, МПа, не более   |      |       |       |       | 0,8    |       |       |       |       |
| Максимальное избыточное давление воды, МПа, не более   |      |       |       |       | 0,8    |       |       |       |       |
| Максимальная температура пара на выходе из котла, °С   |      |       |       |       | 175    |       |       |       |       |
| Температура питательной воды на входе в котел, °С      |      |       |       |       | 104    |       |       |       |       |
| Минимальная мощность первой ступени горелки, %         |      |       |       |       | 10     |       |       |       |       |
| Назначенный срок службы, лет, не менее                 |      |       |       |       | 25     |       |       |       |       |
| Назначенный ресурс, ч, не менее                        |      |       |       |       | 200000 |       |       |       |       |
| Номинальный расход воды через котел, м <sup>3</sup> /ч | 1,1  | 2,2   | 3,3   | 4,4   | 5,5    | 6,6   | 7,7   | 8,8   | 9,9   |
| Гидравлическое сопротивление тракта по пару, кПа       | 3,5  | 6,1   | 7,1   | 12,7  | 7,8    | 5,3   | 7,2   | 9,4   | 11,9  |
| Объем парового пространства, м <sup>3</sup>            | 1,2  | 1,4   | 2,4   | 2,0   | 2,5    | 2,7   | 2,7   | 3,0   | 3,0   |
| Водяной объем котла, м <sup>3</sup>                    | 3,7  | 5,6   | 7,5   | 8,5   | 11,6   | 12,6  | 12,6  | 14,1  | 14,1  |
| Масса сухого котла (допуск на массу 4,5 %), кг         | 4750 | 6345  | 8519  | 10080 | 12409  | 13518 | 14100 | 15473 | 15640 |
| Масса котла с водой, кг                                | 8460 | 11945 | 16059 | 18550 | 23989  | 26118 | 26700 | 29553 | 29720 |

### Без экономайзера

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вид топлива   | Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022, дизельное топливо по ГОСТ 1667–68, мазут по ГОСТ 10585–2013 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| КПД при работе на природном газе, %   | 91,1  | 91,1 | 90,8 | 90,6 | 91,1 | 91,1 | 90,8 | 91,2 | 91,1 |
| КПД при работе на мазуте, %   | 89,3  | 89,2 | 88,7 | 88,3 | 89,1 | 89,1 | 88,6 | 89,3 | 88,9 |
| Гидравлическое сопротивление тракта по воде, кПа                              | 0,1   | 0,3  | 0,5  | 0,4  | 1,4  | 2,0  | 2,7  | 1,5  | 1,9  |
| Расход дымовых газов, кг/с  | 0,3   | 0,6  | 0,9  | 1,1  | 1,4  | 1,7  | 2,0  | 2,3  | 2,5  |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, кПа | 0,36  | 0,71 | 0,83 | 0,81 | 0,91 | 0,99 | 1,39 | 1,35 | 1,74 |
| Температура уходящих газов, °С  | 211   | 211  | 217  | 221  | 211  | 211  | 216  | 208  | 211  |

### С экономайзером

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вид топлива   | Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022, дизельное топливо по ГОСТ 1667–68 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| КПД при работе на природном газе, %   | 95,0  | 94,6 | 94,9 | 94,6 | 94,6 | 94,9 | 94,7 | 94,8 | 94,7 |
| Гидравлическое сопротивление тракта по воде, кПа                              | 0,3   | 1,0  | 2,1  | 2,4  | 4,5  | 6,2  | 8,4  | 9,0  | 11,4 |
| Расход дымовых газов, кг/с  | 0,3   | 0,5  | 0,8  | 1,1  | 1,4  | 1,6  | 1,9  | 2,2  | 2,5  |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, кПа | 0,49  | 0,95 | 1,17 | 1,35 | 1,69 | 1,35 | 1,83 | 1,90 | 2,39 |
| Температура уходящих газов, °С  | 131   | 139  | 133  | 139  | 139  | 133  | 136  | 135  | 138  |

| 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    | 23    | 25    | 28     | 30    |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 6434  | 7077  | 7720  | 8364  | 9007  | 9650  | 10294 | 11580 | 12867 | 14154 | 14797 | 16084 | 18014  | 19301 |
|       |       |       |       |       |       |       | 0,8   |       |       |       |       |        |       |
|       |       |       |       |       |       |       |       | 0,8   |       |       |       |        |       |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       | 175   |       |       |        |       |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 104   |       |        |       |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 10    |        |       |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 25    |        |       |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 200000 |       |
| 11,0  | 12,1  | 13,2  | 14,3  | 15,4  | 16,5  | 17,6  | 19,8  | 22,0  | 24,2  | 25,3  | 27,5  | 30,8   | 33,0  |
| 14,7  | 17,8  | 5,7   | 6,7   | 7,6   | 8,7   | 10,1  | 12,8  | 6,8   | 8,3   | 9,0   | 10,7  | 13,4   | 15,4  |
| 5,1   | 5,1   | 6,5   | 6,5   | 7,6   | 7,6   | 9,0   | 9,0   | 7,8   | 7,8   | 7,8   | 7,4   | 6,7    | 6,7   |
| 18,7  | 18,7  | 22,8  | 22,8  | 23,9  | 23,9  | 26,7  | 26,7  | 27,1  | 27,1  | 27,1  | 29,5  | 28,6   | 28,6  |
| 19482 | 20300 | 28664 | 28950 | 28932 | 29350 | 36324 | 37282 | 40221 | 40465 | 40772 | 42779 | 45700  | 47422 |
| 38182 | 39000 | 51444 | 51730 | 52802 | 53220 | 63024 | 63982 | 67331 | 67575 | 67882 | 72259 | 74280  | 76002 |

**Без экономайзера**

Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022,  
дизельное топливо по ГОСТ 1667–68, мазут по ГОСТ 10585–2013

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 90,1 | 89,9 | 90,3 | 90,1 | 90,6 | 90,5 | 90,7 | 90,5 | 90,7 | 90,5 | 90,5 | 89,2 | 89,9 | 89,7 |
| 87,6 | 87,2 | 87,9 | 87,6 | 88,3 | 88,0 | 88,4 | 88,0 | 88,4 | 88,1 | 87,9 | 86,1 | 87,0 | 86,8 |
| 2,5  | 3,0  | 1,5  | 1,8  | 2,0  | 2,3  | 3,9  | 4,9  | 2,3  | 2,8  | 3,0  | 3,6  | 4,0  | 4,6  |
| 2,9  | 3,2  | 3,4  | 3,7  | 4,0  | 4,3  | 4,6  | 5,1  | 5,7  | 6,3  | 6,6  | 7,2  | 8,0  | 8,6  |
| 1,10 | 1,36 | 0,97 | 1,16 | 1,02 | 1,19 | 1,16 | 1,50 | 1,48 | 1,83 | 2,01 | 1,60 | 1,67 | 1,94 |
| 230  | 235  | 226  | 230  | 221  | 224  | 218  | 223  | 218  | 222  | 224  | 249  | 236  | 239  |

**С экономайзером**

Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022,  
дизельное топливо по ГОСТ 1667–68

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 94,6 | 94,5 | 94,6 | 94,5 | 94,5 | 94,4 | 94,5 | 94,3 | 94,4 | 94,3 | 94,2 | 93,8 | 93,9 | 93,8 |
| 13,6 | 16,5 | 9,6  | 11,3 | 13,1 | 15,1 | 18,3 | 23,2 | 7,8  | 9,5  | 10,4 | 12,3 | 11,5 | 13,3 |
| 2,7  | 3,0  | 3,3  | 3,6  | 3,8  | 4,1  | 4,4  | 4,9  | 5,5  | 6,0  | 6,3  | 6,9  | 7,7  | 8,3  |
| 1,48 | 1,79 | 1,51 | 1,76 | 1,72 | 1,97 | 2,03 | 2,55 | 1,69 | 2,05 | 2,24 | 1,89 | 2,06 | 2,36 |
| 138  | 141  | 140  | 142  | 140  | 142  | 141  | 144  | 142  | 145  | 146  | 156  | 153  | 156  |

## Технические характеристики котлов ТТ200 12 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч                | 1    | 2     | 3     | 4     | 5      | 6     | 7     | 8     | 9     |
|--|------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Номинальная тепловая мощность, кВт                     | 647  | 1294  | 1941  | 2588  | 3236   | 3883  | 4530  | 5177  | 5824  |
| Максимальное избыточное давление пара, МПа, не более   |      |       |       |       | 1,2    |       |       |       |       |
| Максимальное избыточное давление воды, МПа, не более   |      |       |       |       | 1,2    |       |       |       |       |
| Максимальная температура пара на выходе из котла, °С   |      |       |       |       | 192    |       |       |       |       |
| Температура питательной воды на входе в котел, °С      |      |       |       |       | 104    |       |       |       |       |
| Минимальная мощность первой ступени горелки, %         |      |       |       |       | 10     |       |       |       |       |
| Назначенный срок службы, лет, не менее                 |      |       |       |       | 25     |       |       |       |       |
| Назначенный ресурс, ч, не менее                        |      |       |       |       | 200000 |       |       |       |       |
| Номинальный расход воды через котел, м <sup>3</sup> /ч | 1,1  | 2,2   | 3,3   | 4,4   | 5,5    | 6,6   | 7,7   | 8,8   | 9,9   |
| Гидравлическое сопротивление тракта по пару, кПа       | 9,0  | 9,9   | 9,3   | 8,9   | 13,9   | 7,9   | 10,8  | 14,5  | 18,3  |
| Объем парового пространства, м <sup>3</sup>            | 1,2  | 1,3   | 2,4   | 1,9   | 2,5    | 2,7   | 2,7   | 3,0   | 3,0   |
| Водяной объем котла, м <sup>3</sup>                    | 3,7  | 5,8   | 7,5   | 8,4   | 11,5   | 12,3  | 12,3  | 14,0  | 14,0  |
| Масса сухого котла (допуск на массу 4,5 %), кг         | 5180 | 7597  | 10471 | 11845 | 13928  | 16979 | 17204 | 17632 | 17955 |
| Масса котла с водой, кг                                | 8850 | 13407 | 17991 | 20235 | 25428  | 29319 | 29544 | 31632 | 31955 |

### Без экономайзера

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вид топлива   | Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022, дизельное топливо по ГОСТ 1667–68, мазут по ГОСТ 10585–2013 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| КПД при работе на природном газе, %   | 90,3  | 90,3 | 90,0 | 89,8 | 90,3 | 90,3 | 90,1 | 90,5 | 90,3 |
| КПД при работе на мазуте, %   | 88,5  | 88,4 | 88,0 | 87,6 | 88,4 | 88,4 | 87,9 | 88,6 | 88,3 |
| Гидравлическое сопротивление тракта по воде, кПа                              | 0,1   | 0,3  | 0,5  | 0,4  | 1,4  | 1,9  | 2,6  | 1,5  | 1,9  |
| Расход дымовых газов, кг/с  | 0,3   | 0,6  | 0,9  | 1,2  | 1,4  | 1,7  | 2,0  | 2,3  | 2,6  |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, кПа | 0,38  | 0,76 | 0,90 | 0,86 | 0,94 | 1,05 | 1,48 | 1,34 | 1,73 |
| Температура уходящих газов, °С  | 227   | 227  | 232  | 237  | 227  | 226  | 232  | 223  | 227  |

### С экономайзером

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вид топлива   | Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022, дизельное топливо по ГОСТ 1667–68 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| КПД при работе на природном газе, %   | 94,8  | 94,3 | 94,7 | 94,4 | 94,4 | 94,7 | 94,5 | 94,6 | 94,4 |
| Гидравлическое сопротивление тракта по воде, кПа                              | 0,2   | 0,8  | 1,8  | 1,7  | 3,5  | 5,0  | 6,8  | 7,0  | 8,9  |
| Расход дымовых газов, кг/с  | 0,3   | 0,6  | 0,8  | 1,1  | 1,4  | 1,6  | 1,9  | 2,2  | 2,5  |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, кПа | 0,51  | 0,99 | 1,22 | 1,40 | 1,73 | 1,41 | 1,91 | 1,90 | 2,40 |
| Температура уходящих газов, °С  | 135   | 145  | 137  | 143  | 144  | 137  | 140  | 140  | 142  |

| 10   | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    | 23    | 25    | 28    | 30     |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 6471   | 7118  | 7765  | 8412  | 9060  | 9707  | 10354 | 11648 | 12942 | 14236 | 14884 | 16178 | 18119 | 19413  |
|  |       |       |       |       |       |       | 1,2   |       |       |       |       |       |        |
|  |       |       |       |       |       |       |       | 1,2   |       |       |       |       |        |
|  |       |       |       |       |       |       |       |       | 192   |       |       |       |        |
|  |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 104   |       |       |        |
|  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 10    |       |        |
|  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 25    |        |
|  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 200000 |
| 11,0   | 12,1  | 13,2  | 14,3  | 15,4  | 16,5  | 17,6  | 19,8  | 22,0  | 24,2  | 25,3  | 27,5  | 30,8  | 33,0   |
| 10,3   | 12,5  | 14,9  | 17,4  | 20,2  | 23,2  | 7,1   | 9,0   | 11,2  | 13,5  | 14,7  | 17,1  | 21,9  | 25,2   |
| 4,9  | 4,9   | 6,5   | 6,5   | 7,6   | 7,6   | 9,0   | 9,0   | 7,8   | 7,8   | 7,8   | 7,4   | 6,7   | 6,7    |
| 18,5   | 18,5  | 22,8  | 22,8  | 24,3  | 24,3  | 26,7  | 26,7  | 26,8  | 26,8  | 26,8  | 29,4  | 28,6  | 28,6   |
| 22522  | 23048 | 28663 | 29259 | 28930 | 29399 | 36325 | 37440 | 40212 | 40608 | 41028 | 42771 | 45800 | 47413  |
| 41012  | 41538 | 51443 | 52039 | 53230 | 53699 | 63025 | 64140 | 67022 | 67418 | 67838 | 72191 | 74380 | 75993  |
| <b>Без экономайзера</b>  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022,<br>дизельное топливо по ГОСТ 1667–68, мазут по ГОСТ 10585–2013 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 89,4   | 89,1  | 89,6  | 89,4  | 89,8  | 89,7  | 90,0  | 89,7  | 89,9  | 89,8  | 89,7  | 88,5  | 89,1  | 88,9   |
| 86,9   | 86,6  | 87,2  | 86,9  | 87,6  | 87,3  | 87,7  | 87,4  | 87,7  | 87,4  | 87,2  | 85,4  | 86,4  | 86,1   |
| 2,5  | 3,0   | 1,5   | 1,8   | 2,0   | 2,3   | 3,8   | 4,9   | 2,3   | 2,7   | 3,0   | 3,5   | 4,0   | 4,2    |
| 2,9  | 3,2   | 3,5   | 3,8   | 4,0   | 4,3   | 4,6   | 5,2   | 5,8   | 6,4   | 6,7   | 7,3   | 8,2   | 8,8    |
| 1,17   | 1,45  | 1,01  | 1,21  | 1,07  | 1,25  | 1,21  | 1,57  | 1,56  | 1,91  | 2,11  | 1,68  | 1,75  | 2,04   |
| 246  | 250   | 242   | 245   | 236   | 239   | 234   | 238   | 234   | 238   | 240   | 264   | 251   | 255    |
| <b>С экономайзером</b>   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022,<br>дизельное топливо по ГОСТ 1667–68                           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |
| 94,4   | 94,3  | 94,3  | 94,2  | 94,3  | 94,2  | 94,2  | 94,1  | 94,2  | 94,0  | 94,0  | 93,5  | 93,6  | 93,5   |
| 10,7   | 13,0  | 5,4   | 6,4   | 7,4   | 8,5   | 10,9  | 13,8  | 6,2   | 7,5   | 8,2   | 9,7   | 8,4   | 9,6    |
| 2,7  | 3,0   | 3,3   | 3,6   | 3,9   | 4,1   | 4,4   | 5,0   | 5,5   | 6,1   | 6,3   | 6,9   | 7,8   | 8,3    |
| 1,54   | 1,86  | 1,56  | 1,82  | 1,78  | 2,04  | 2,10  | 2,64  | 1,74  | 2,12  | 2,31  | 1,96  | 2,13  | 2,45   |
| 142  | 145   | 144   | 146   | 145   | 147   | 146   | 150   | 147   | 150   | 151   | 161   | 159   | 161    |

## Технические характеристики котлов ТТ200 16 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч                | 1    | 2     | 3      | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
|--|------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Номинальная тепловая мощность, кВт                     | 649  | 1299  | 1948   | 2598  | 3247  | 3896  | 4546  | 5195  | 5845  |
| Максимальное избыточное давление пара, МПа, не более   |      |       |        |       | 1,6   |       |       |       |       |
| Максимальное избыточное давление воды, МПа, не более   |      |       |        |       | 1,6   |       |       |       |       |
| Максимальная температура пара на выходе из котла, °С   |      |       |        | 204   |       |       |       |       |       |
| Температура питательной воды на входе в котел, °С      |      |       | 104    |       |       |       |       |       |       |
| Минимальная мощность первой ступени горелки, %         |      |       | 10     |       |       |       |       |       |       |
| Назначенный срок службы, лет, не менее                 |      |       | 25     |       |       |       |       |       |       |
| Назначенный ресурс, ч, не менее                        |      |       | 200000 |       |       |       |       |       |       |
| Номинальный расход воды через котел, м <sup>3</sup> /ч | 1,1  | 2,2   | 3,3    | 4,4   | 5,5   | 6,6   | 7,7   | 8,8   | 9,9   |
| Гидравлическое сопротивление тракта по пару, кПа       | 7,0  | 7,7   | 8,8    | 6,9   | 10,8  | 6,1   | 8,3   | 11,1  | 14,1  |
| Объем парового пространства, м <sup>3</sup>            | 1,2  | 1,4   | 2,4    | 1,9   | 2,5   | 2,7   | 2,7   | 3,0   | 3,0   |
| Водяной объем котла, м <sup>3</sup>                    | 3,7  | 5,7   | 7,5    | 8,4   | 11,6  | 12,4  | 12,4  | 14,0  | 14,0  |
| Масса сухого котла (допуск на массу 4,5 %), кг         | 5630 | 7760  | 10491  | 11868 | 15665 | 17003 | 17600 | 19368 | 19660 |
| Масса котла с водой, кг                                | 9300 | 13480 | 18011  | 20268 | 27245 | 29363 | 29960 | 33348 | 33640 |

### Без экономайзера

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вид топлива   | Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022, дизельное топливо по ГОСТ 1667–68, мазут по ГОСТ 10585–2013 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| КПД при работе на природном газе, %   | 89,7  | 89,7 | 89,5 | 89,3 | 89,7 | 89,8 | 89,5 | 90,0 | 89,8 |
| КПД при работе на мазуте, %   | 88,1  | 87,9 | 87,5 | 87,1 | 87,9 | 87,9 | 87,4 | 88,2 | 87,9 |
| Гидравлическое сопротивление тракта по воде, кПа                              | 0,05  | 0,2  | 0,5  | 0,3  | 1,2  | 1,8  | 2,4  | 1,4  | 1,8  |
| Расход дымовых газов, кг/с  | 0,3   | 0,6  | 0,9  | 1,2  | 1,5  | 1,7  | 2,0  | 2,3  | 2,6  |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, кПа | 0,39  | 0,79 | 0,93 | 0,89 | 0,99 | 1,08 | 1,52 | 1,38 | 1,78 |
| Температура уходящих газов, °С  | 239   | 238  | 243  | 248  | 238  | 238  | 243  | 234  | 237  |

### С экономайзером

|   |   |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Вид топлива   | Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022, дизельное топливо по ГОСТ 1667–68 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| КПД при работе на природном газе, %   | 94,6  | 94,1 | 94,5 | 94,2 | 94,2 | 94,5 | 94,3 | 94,4 | 94,2 |
| Гидравлическое сопротивление тракта по воде, кПа                              | 0,4   | 1,4  | 2,0  | 2,2  | 4,1  | 5,7  | 7,7  | 8,2  | 10,4 |
| Расход дымовых газов, кг/с  | 0,3   | 0,6  | 0,8  | 1,1  | 1,4  | 1,7  | 1,9  | 2,2  | 2,5  |
| Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, кПа | 0,52  | 1,02 | 1,25 | 1,44 | 1,78 | 1,45 | 1,96 | 1,95 | 2,46 |
| Температура уходящих газов, °С  | 138   | 149  | 141  | 147  | 148  | 140  | 144  | 143  | 146  |

| 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    | 23    | 25    | 28    | 30     |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 6494  | 7144  | 7793  | 8442  | 9092  | 9741  | 10391 | 11689 | 12988 | 14287 | 14937 | 16235 | 18184 | 19482  |
|       |       |       |       |       |       |       | 1,6   |       |       |       |       |       |        |
|       |       |       |       |       |       |       |       | 1,6   |       |       |       |       |        |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       | 204   |       |       |       |        |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 104   |       |       |        |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 10    |       |        |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 25    |        |
|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 200000 |
| 11,0  | 12,1  | 13,2  | 14,3  | 15,4  | 16,5  | 17,6  | 19,8  | 22,0  | 24,2  | 25,3  | 27,5  | 30,8  | 33,0   |
| 8,2   | 9,9   | 11,8  | 13,8  | 16,0  | 18,4  | 5,8   | 7,3   | 8,6   | 10,4  | 11,4  | 13,4  | 16,9  | 19,4   |
| 4,9   | 4,9   | 6,5   | 6,5   | 7,5   | 7,5   | 9,0   | 9,0   | 7,8   | 7,8   | 7,8   | 7,4   | 6,7   | 6,7    |
| 18,4  | 18,4  | 22,8  | 22,8  | 23,7  | 23,7  | 26,7  | 26,7  | 26,8  | 26,8  | 26,8  | 29,4  | 28,6  | 28,6   |
| 23850 | 24350 | 28688 | 29338 | 33699 | 33905 | 36346 | 37521 | 40267 | 40788 | 41359 | 42797 | 46200 | 47458  |
| 42290 | 42790 | 51468 | 52118 | 57439 | 57645 | 63046 | 64221 | 67077 | 67598 | 68169 | 72217 | 74780 | 76038  |

**Без экономайзера**

Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022,  
дизельное топливо по ГОСТ 1667–68, мазут по ГОСТ 10585–2013

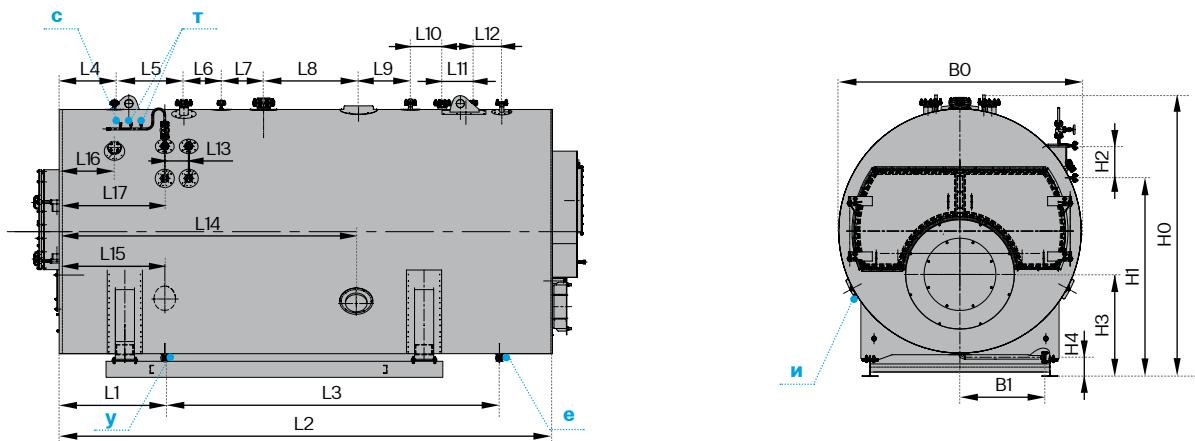
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 88,8 | 88,5 | 89,0 | 88,9 | 89,3 | 89,1 | 89,4 | 89,2 | 89,4 | 89,2 | 89,1 | 87,9 | 88,6 | 88,4 |
| 86,4 | 86,0 | 86,7 | 86,4 | 87,1 | 86,8 | 87,2 | 86,9 | 87,2 | 86,9 | 86,7 | 84,9 | 85,9 | 85,6 |
| 2,2  | 2,7  | 1,4  | 1,6  | 1,9  | 2,2  | 3,5  | 4,4  | 2,0  | 2,5  | 2,7  | 3,2  | 3,6  | 4,2  |
| 2,9  | 3,2  | 3,5  | 3,8  | 4,1  | 4,4  | 4,7  | 5,3  | 5,8  | 6,4  | 6,7  | 7,4  | 8,2  | 8,8  |
| 1,32 | 1,64 | 1,05 | 1,25 | 1,11 | 1,29 | 1,26 | 1,63 | 1,61 | 1,98 | 2,18 | 1,74 | 1,82 | 2,12 |
| 258  | 263  | 253  | 256  | 248  | 250  | 245  | 249  | 245  | 249  | 251  | 275  | 262  | 266  |

**С экономайзером**

Природный газ по ГОСТ 5542–2022, пропан-бутан по ГОСТ 34858–2022,  
дизельное топливо по ГОСТ 1667–68

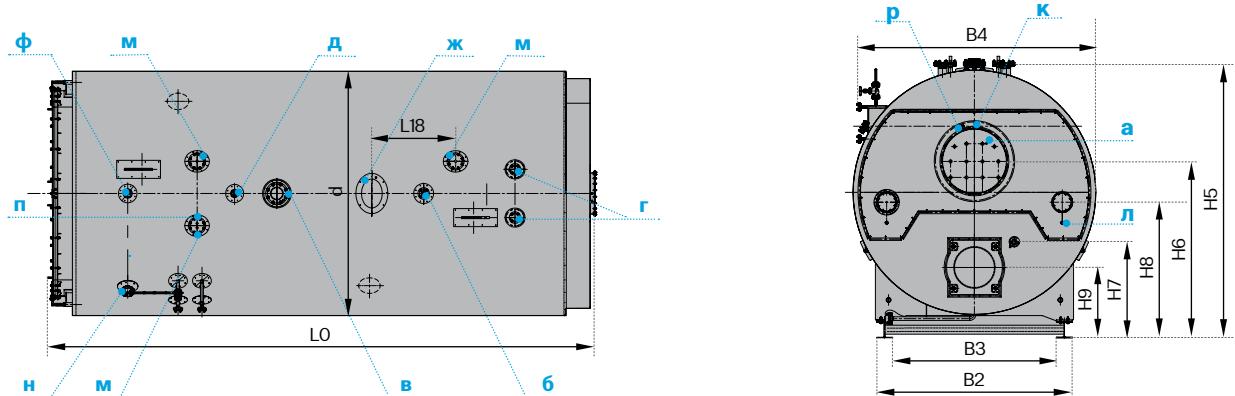
|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 94,3 | 94,1 | 94,2 | 94,1 | 94,1 | 94,0 | 94,0 | 93,9 | 94,0 | 93,8 | 93,8 | 93,3 | 93,4 | 93,3 |
| 12,4 | 15,0 | 8,8  | 10,3 | 12,0 | 13,8 | 16,7 | 21,2 | 7,1  | 8,6  | 9,4  | 11,2 | 10,5 | 12,1 |
| 2,8  | 3,0  | 3,3  | 3,6  | 3,9  | 4,2  | 4,4  | 5,0  | 5,5  | 6,1  | 6,4  | 7,0  | 7,8  | 8,4  |
| 1,68 | 2,03 | 1,59 | 1,86 | 1,83 | 2,09 | 2,16 | 2,71 | 1,78 | 2,16 | 2,37 | 2,00 | 2,19 | 2,51 |
| 146  | 149  | 148  | 150  | 149  | 151  | 150  | 154  | 151  | 154  | 156  | 165  | 163  | 166  |

## Габаритные и присоединительные размеры котлов ТТ200



Присоединительные размеры котлов ТТ200 8 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч |  | 1                       | 2   | 3   | 4   | 5   | 6       | 7   | 8   |     |
|---|--|-------------------------|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|
| Наименование                            | Давление фланцев Рп, кгс/см <sup>2</sup> | Условный проход, Ду, мм |     |     |     |     |         |     |     |     |
| Выход дымовых газов                     | а  | —                       | 300 | 350 | 500 | 500 | 500     | 650 | 650 | 650 |
| Вход воды                               | б  | 16                      | 40  | 40  | 40  | 50  | 50      | 50  | 50  | 50  |
| Выход пара                              | в  | 16                      | 65  | 80  | 100 | 100 | 125     | 150 | 150 | 150 |
| Для предохранительного клапана          | г  | 16                      | 32  | 32  | 32  | 32  | 40      | 40  | 40  | 50  |
| Непрерывная продувка                    | д  | 16                      | 20  | 20  | 20  | 20  | 20      | 20  | 20  | 40  |
| Слив воды                               | е  | 16                      |     |     |     |     | 40      |     |     |     |
| Люк смотровой верхний                   | ж  | —                       |     |     |     |     | 435×335 |     |     |     |
| Люк смотровой нижний                    | и  | —                       |     |     |     |     | 330×230 |     |     |     |
| Тягонапоромер                           | к  | —                       |     |     |     |     | G ½ – B |     |     |     |
| Слив конденсата                         | л  | —                       |     |     |     |     | G 1 – B |     |     |     |
| Датчик уровня воды                      | м  | —                       |     |     |     |     | G ¼ – B |     |     |     |
| Датчик солесодержания                   | н  | —                       |     |     |     |     | G 1 – B |     |     |     |
| Датчик предохранителя переполнения      | п  | —                       |     |     |     |     | G ¼ – B |     |     |     |
| Датчик температуры дымовых газов        | р  | —                       |     |     |     |     | G ½ – B |     |     |     |
| Манометр                                | с  | —                       |     |     |     |     | G ½ – B |     |     |     |
| Прессостат                              | т  | —                       |     |     |     |     | G ½ – B |     |     |     |
| Периодическая продувка                  | у  | 16                      |     |     |     |     | 40      |     |     |     |
| Пар на собственные нужды                | ф  | 16                      | 25  | 25  | 25  | 25  | 25      | 25  | 25  | 25  |



Присоединительные размеры котлов ТТ200 8 бар. Продолжение

| 9                       | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 18  | 20   | 22   | 23   | 25   | 28   | 30   |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Условный проход, Dу, мм |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 650                     | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 |
| 50                      | 50  | 50  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 80   | 80   | 80   | 80   | 100  | 100  |
| 150                     | 150 | 150 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  | 250  |
| 50                      | 50  | 50  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 80   | 80   | 80   | 80   | 80   | 80   |
| 40                      | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| 40                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 435×335                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 330×230                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G 1 – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ¾ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G 1 – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ¾ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 40                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 25                      | 25  | 25  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |

## Присоединительные размеры котлов TT200 12 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч |   |  | 1                       | 2   | 3   | 4       | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---|---|--|-------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|
| Наименование                            |   | Давление фланцев Рп, кгс/см <sup>2</sup> | Условный проход, Ду, мм |     |     |         |     |     |     |     |
| Выход дымовых газов                     | а | —  | 300                     | 350 | 500 | 500     | 500 | 650 | 650 | 650 |
| Вход воды                               | б | 16                                       | 40                      | 40  | 40  | 50      | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Выход пара                              | в | 16                                       | 50                      | 65  | 80  | 100     | 100 | 125 | 125 | 125 |
| Для предохранительного клапана          | г | 40                                       | 32                      | 32  | 32  | 32      | 40  | 40  | 40  | 40  |
| Непрерывная продувка                    | д | 16                                       | 20                      | 20  | 20  | 20      | 20  | 20  | 20  | 20  |
| Слив воды                               | е | 16                                       |                         |     |     | 40      |     |     |     |     |
| Люк смотровой верхний                   | ж | —  |                         |     |     | 435×335 |     |     |     |     |
| Люк смотровой нижний                    | и | —  |                         |     |     | 330×230 |     |     |     |     |
| Тягонапоромер                           | к | —  |                         |     |     | G ½ – B |     |     |     |     |
| Слив конденсата                         | л | —  |                         |     |     | G 1 – B |     |     |     |     |
| Датчик уровня воды                      | м | —  |                         |     |     | G ¼ – B |     |     |     |     |
| Датчик солесодержания                   | н | —  |                         |     |     | G 1 – B |     |     |     |     |
| Датчик предохранителя переполнения      | п | —  |                         |     |     | G ¾ – B |     |     |     |     |
| Датчик температуры дымовых газов        | р | —  |                         |     |     | G ½ – B |     |     |     |     |
| Манометр                                | с | —  |                         |     |     | G ½ – B |     |     |     |     |
| Прессостат                              | т | —  |                         |     |     | G ½ – B |     |     |     |     |
| Периодическая продувка                  | у | 16                                       |                         |     |     | 40      |     |     |     |     |
| Пар на собственные нужды                | ф | 16                                       | 25                      | 25  | 25  | 25      | 25  | 25  | 25  | 25  |

## Присоединительные размеры котлов TT200 16 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч |   |  | 1                       | 2   | 3       | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
|---|---|--|-------------------------|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Наименование                            |   | Давление фланцев Рп, кгс/см <sup>2</sup> | Условный проход, Ду, мм |     |         |     |     |     |     |     |
| Выход дымовых газов                     | а | —  | 300                     | 350 | 500     | 500 | 500 | 650 | 650 | 650 |
| Вход воды                               | б | 40                                       | 40                      | 40  | 40      | 50  | 50  | 50  | 50  | 50  |
| Выход пара                              | в | 40                                       | 50                      | 65  | 80      | 100 | 100 | 125 | 125 | 125 |
|   |   | 25                                       | —                       | —   | —       | —   | —   | —   | —   | —   |
| Для предохранительного клапана          | г | 40                                       | 32                      | 32  | 32      | 32  | 40  | 40  | 40  | 40  |
| Непрерывная продувка                    | д | 40                                       | 20                      | 20  | 20      | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  |
| Слив воды                               | е | 40                                       |                         |     | 40      |     |     |     |     |     |
| Люк смотровой верхний                   | ж | —  |                         |     | 435×335 |     |     |     |     |     |
| Люк смотровой нижний                    | и | —  |                         |     | 330×230 |     |     |     |     |     |
| Тягонапоромер                           | к | —  |                         |     | G ½ – B |     |     |     |     |     |
| Слив конденсата                         | л | —  |                         |     | G 1 – B |     |     |     |     |     |
| Датчик уровня воды                      | м | —  |                         |     | G ¼ – B |     |     |     |     |     |
| Датчик солесодержания                   | н | —  |                         |     | G 1 – B |     |     |     |     |     |
| Датчик предохранителя переполнения      | п | —  |                         |     | G ¾ – B |     |     |     |     |     |
| Датчик температуры дымовых газов        | р | —  |                         |     | G ½ – B |     |     |     |     |     |
| Манометр                                | с | —  |                         |     | G ½ – B |     |     |     |     |     |
| Прессостат                              | т | —  |                         |     | G ½ – B |     |     |     |     |     |
| Периодическая продувка                  | у | 40                                       |                         |     | 40      |     |     |     |     |     |
| Пар на собственные нужды                | ф | 40                                       | 25                      | 25  | 25      | 25  | 25  | 25  | 25  | 25  |

## Присоединительные размеры котлов TT200 12 бар. Продолжение

| 9                       | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 18  | 20   | 22   | 23   | 25   | 28   | 30   |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Условный проход, Ду, мм |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 650                     | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 |
| 50                      | 50  | 50  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 80   | 80   | 80   | 80   | 100  | 100  |
| 125                     | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 | 200  | 200  | 200  | 200  | 200  | 200  |
| 40                      | 40  | 40  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65   | 65   | 65   | 65   | 65   | 65   |
| 40                      | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| 40                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 435×335                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 330×230                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G 1 – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ¾ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G 1 – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ¾ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 40                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 25                      | 25  | 25  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |

## Присоединительные размеры котлов TT200 16 бар. Продолжение

| 9                       | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 18  | 20   | 22   | 23   | 25   | 28   | 30   |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Условный проход, Ду, мм |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 650                     | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 | 1100 |
| 50                      | 50  | 50  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 80   | 80   | 80   | 80   | 100  | 100  |
| 125                     | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | —   | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| —                       | —   | —   | —   | —   | —   | —   | —   | 200 | 200  | 200  | 200  | 200  | 200  | 200  |
| 40                      | 40  | 40  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65  | 65   | 65   | 65   | 65   | 65   | 65   |
| 40                      | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |
| 40                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 435×335                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 330×230                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G 1 – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ¾ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G 1 – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ¾ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| G ½ – B                 |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 40                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |
| 25                      | 25  | 25  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40  | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   | 40   |

## Габаритные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК TT200 8 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Общая длина, L0, мм                     | 3930                         | 4408 | 4794 | 4786 | 5646 | 6054 | 6054 | 6453 | 6453 |
| Общая ширина, B0, мм                    | 1980                         | 2196 | 2457 | 2367 | 2673 | 2673 | 2673 | 2727 | 2727 |
| Общая высота, H0, мм                    | 2479                         | 2653 | 2790 | 2950 | 3110 | 3114 | 3114 | 3164 | 3164 |
| L1-L18, мм                              | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |
| B1-B4, мм                               | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |
| H1-H9, мм                               | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |

## Габаритные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК TT200 12 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Общая длина, L0, мм                     | 3930                         | 4407 | 4794 | 4786 | 5642 | 6054 | 6054 | 6453 | 6453 |
| Общая ширина, B0, мм                    | 1981                         | 2189 | 2463 | 2535 | 2677 | 2677 | 2677 | 2743 | 2743 |
| Общая высота, H0, мм                    | 2481                         | 2675 | 2800 | 2972 | 3100 | 3114 | 3114 | 3166 | 3166 |
| L1-L18, мм                              | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |
| B1-B4, мм                               | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |
| H1-H9, мм                               | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |

## Габаритные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК TT200 16 бар

| Номинальная паропроизводительность, т/ч | 1                            | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Общая длина, L0, мм                     | 3930                         | 4407 | 4794 | 4786 | 5644 | 6054 | 6054 | 6453 | 6453 |
| Общая ширина, B0, мм                    | 1981                         | 2213 | 2463 | 2531 | 2677 | 2677 | 2677 | 2743 | 2743 |
| Общая высота, H0, мм                    | 2483                         | 2681 | 2800 | 2972 | 3114 | 3114 | 3114 | 3168 | 3168 |
| L1-L18, мм                              | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |
| B1-B4, мм                               | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |
| H1-H9, мм                               | Данные уточняются при заказе |      |      |      |      |      |      |      |      |

## Габаритные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК ТТ200 8 бар. Продолжение

| 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 18   | 20   | 22   | 23   | 25   | 28   | 30   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6951 | 6951 | 7041 | 7041 | 7351 | 7351 | 7647 | 7647 | 7899 | 7899 | 7899 | 7953 | 8546 | 8546 |
| 3043 | 3043 | 3351 | 3351 | 3433 | 3433 | 3551 | 3551 | 3551 | 3551 | 3551 | 3655 | 3655 | 3655 |
| 3482 | 3482 | 3801 | 3801 | 3883 | 3883 | 4001 | 4001 | 4001 | 4001 | 4001 | 4120 | 4138 | 4138 |

Данные уточняются при заказе

Данные уточняются при заказе

Данные уточняются при заказе

## Габаритные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК ТТ200 12 бар. Продолжение

| 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 18   | 20   | 22   | 23   | 25   | 28   | 30   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6951 | 6951 | 7041 | 7041 | 7351 | 7351 | 7647 | 7647 | 7899 | 7899 | 7899 | 7953 | 8546 | 8546 |
| 3043 | 3043 | 3351 | 3351 | 3433 | 3433 | 3551 | 3551 | 3551 | 3551 | 3551 | 3655 | 3655 | 3655 |
| 3516 | 3516 | 3801 | 3801 | 3883 | 3883 | 4001 | 4001 | 4001 | 4001 | 4001 | 4120 | 4138 | 4138 |

Данные уточняются при заказе

Данные уточняются при заказе

Данные уточняются при заказе

## Габаритные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК ТТ200 16 бар. Продолжение

| 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 18   | 20   | 22   | 23   | 25   | 28   | 30   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6951 | 6951 | 7041 | 7041 | 7313 | 7313 | 7655 | 7655 | 7899 | 7899 | 7899 | 7953 | 8546 | 8546 |
| 3049 | 3049 | 3351 | 3351 | 3445 | 3445 | 3551 | 3551 | 3551 | 3551 | 3551 | 3655 | 3655 | 3655 |
| 3522 | 3522 | 3805 | 3805 | 3893 | 3893 | 4005 | 4005 | 4008 | 4008 | 4008 | 4124 | 4138 | 4138 |

Данные уточняются при заказе

Данные уточняются при заказе

Данные уточняются при заказе

## Размеры топки котла TT200

Размеры для установки горелки

| Паропроизводительность котла TT200, 8 бар, т/ч  | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Диаметр установочного отверстия, d, мм  | 300   | 300  | 320  | 320  | 340  | 450  | 450  | 500  | 500  | 530  | 530  |
| Толщина крышки с учетом переходной плиты, S, мм   | 285   | 310  | 279  | 279  | 279  | 290  | 290  | 290  | 290  | 295  | 295  |
| Установочный размер горелки, S1, мм*  | 20–60 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Диаметр жаровой трубы, D, мм  | 618   | 772  | 872  | 968  | 1064 | 1064 | 1064 | 1072 | 1072 | 1244 | 1244 |
| L, мм   | 2460  | 2858 | 3146 | 3174 | 3896 | 4306 | 4306 | 4709 | 4709 | 5201 | 5201 |
| Длина жаровой трубы, L1, мм   | 2180  | 2568 | 2881 | 2934 | 3654 | 4066 | 4066 | 4442 | 4442 | 4961 | 4961 |
| Длина топочной камеры, L2, мм   | 500   | 504  | 506  | 472  | 608  | 608  | 608  | 604  | 604  | 608  | 608  |
| Аэродинамическое сопротивление котла при максимальной нагрузке (топливо – природный газ), кПа | 0,36  | 0,72 | 0,84 | 0,81 | 0,90 | 1,00 | 1,41 | 1,35 | 1,75 | 1,10 | 1,37 |

| Паропроизводительность котла TT200, 12 бар, т/ч   | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Диаметр установочного отверстия, d, мм  | 300   | 300  | 320  | 320  | 340  | 450  | 450  | 500  | 500  | 530  | 530  |
| Толщина крышки с учетом переходной плиты, S, мм   | 285   | 310  | 279  | 279  | 279  | 290  | 290  | 290  | 290  | 295  | 295  |
| Установочный размер горелки, S1, мм*  | 20–60 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Диаметр жаровой трубы, D, мм  | 618   | 764  | 864  | 960  | 1060 | 1056 | 1056 | 1056 | 1056 | 1244 | 1244 |
| L, мм   | 2460  | 2860 | 3150 | 3178 | 3900 | 4310 | 4310 | 4709 | 4709 | 5203 | 5203 |
| Длина жаровой трубы, L1, мм   | 2180  | 2570 | 2885 | 2938 | 3660 | 4070 | 4070 | 4444 | 4444 | 4963 | 4963 |
| Длина топочной камеры, L2, мм   | 500   | 500  | 500  | 464  | 600  | 600  | 600  | 600  | 600  | 604  | 604  |
| Аэродинамическое сопротивление котла при максимальной нагрузке (топливо – природный газ), кПа | 0,38  | 0,76 | 0,89 | 0,86 | 0,95 | 1,05 | 1,46 | 1,28 | 1,66 | 1,16 | 1,44 |

| Паропроизводительность котла TT200, 16 бар, т/ч   | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10        | 11        |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| Диаметр установочного отверстия, d, мм  | 300   | 300  | 320  | 320  | 340  | 450  | 450  | 500  | 500  | 530       | 530       |
| Толщина крышки с учетом переходной плиты, S, мм   | 280   | 285  | 285  | 285  | 285  | 285  | 285  | 285  | 285  | 285       | 285       |
| Установочный размер горелки, S1, мм*  | 20–60 |      |      |      |      |      |      |      |      |           |           |
| Диаметр жаровой трубы, D, мм  | 618   | 764  | 864  | 960  | 1056 | 1056 | 1056 | 1056 | 1056 | 1350/1200 | 1350/1200 |
| L, мм   | 2460  | 2860 | 3150 | 3178 | 3900 | 4310 | 4310 | 4709 | 4709 | 5205      | 5205      |
| Длина жаровой трубы, L1, мм   | 2180  | 2570 | 2885 | 2938 | 3660 | 4070 | 4070 | 4444 | 4444 | 4955      | 4955      |
| Длина топочной камеры, L2, мм   | 500   | 500  | 500  | 464  | 600  | 600  | 600  | 600  | 600  | 600       | 600       |
| Аэродинамическое сопротивление котла при максимальной нагрузке (топливо – природный газ), кПа | 0,39  | 0,77 | 0,93 | 0,89 | 0,98 | 1,07 | 1,51 | 1,31 | 1,70 | 1,33      | 1,64      |

\* Если производителем горелочного устройства не указано другое значение

## Размеры для установки горелки. Продолжение

| 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 18  | 20  | 22  | 23  | 25  | 28  | 30  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 665 | 665 | 665 | 665 | 720 | 720 |
| 285 | 285 | 285 | 285 | 285 | 285 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |

20–60

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1428/1300 | 1428/1300 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1629/1500 | 1629/1500 | 1629/1500 | 1628/1500 | 1830/1700 | 1830/1700 |
| 5305      | 5305      | 5605      | 5605      | 5805      | 5805      | 6105      | 6105      | 6105      | 6105      | 6700      | 6700      |
| 5055      | 5055      | 5355      | 5355      | 5555      | 5555      | 5710      | 5710      | 5710      | 5710      | 6305      | 6305      |
| 592       | 592       | 600       | 600       | 704       | 704       | 648       | 648       | 648       | 700       | 700       | 700       |
| 0,97      | 1,16      | 1,03      | 1,19      | 1,14      | 1,48      | 1,48      | 1,82      | 2,01      | 1,58      | 1,69      | 1,96      |

| 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 18  | 20  | 22  | 23  | 25  | 28  | 30  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 665 | 665 | 665 | 665 | 720 | 720 |
| 285 | 285 | 285 | 285 | 285 | 285 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |

20–60

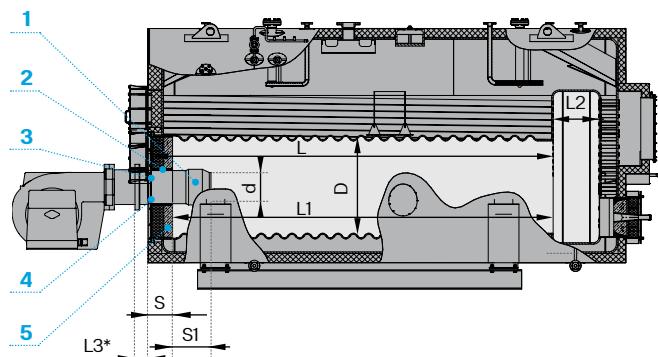
|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1428/1300 | 1428/1300 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1629/1500 | 1629/1500 | 1629/1500 | 1628/1500 | 1830/1700 | 1830/1700 |
| 5305      | 5305      | 5605      | 5605      | 5805      | 5805      | 6105      | 6105      | 6105      | 6105      | 6700      | 6700      |
| 5055      | 5055      | 5355      | 5355      | 5555      | 5555      | 5710      | 5710      | 5710      | 5710      | 6305      | 6305      |
| 592       | 592       | 600       | 600       | 704       | 704       | 648       | 648       | 648       | 700       | 700       | 700       |
| 1,01      | 1,21      | 1,08      | 1,25      | 1,20      | 1,55      | 1,55      | 1,91      | 2,11      | 1,66      | 1,76      | 2,06      |

| 12  | 13  | 14  | 15  | 16  | 18  | 20  | 22  | 23  | 25  | 28  | 30  |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 560 | 665 | 665 | 665 | 665 | 720 | 720 |
| 285 | 285 | 285 | 285 | 285 | 285 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |

20–60

|           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1428/1300 | 1428/1300 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1530/1400 | 1629/1500 | 1629/1500 | 1629/1500 | 1628/1500 | 1830/1700 | 1830/1700 |
| 5305      | 5305      | 5605      | 5605      | 5805      | 5805      | 6105      | 6105      | 6105      | 6105      | 6700      | 6700      |
| 5055      | 5055      | 5355      | 5355      | 5555      | 5555      | 5710      | 5710      | 5710      | 5710      | 6305      | 6305      |
| 592       | 592       | 600       | 600       | 704       | 704       | 648       | 648       | 648       | 700       | 700       | 700       |
| 1,05      | 1,25      | 1,11      | 1,29      | 1,23      | 1,60      | 1,60      | 1,98      | 2,18      | 1,73      | 1,83      | 2,13      |

## Подбор и установка горелки



- 1 Пламеннаа голова горелки
- 2 Эластичный теплоизоляционный материал
- 3 Промежуточный фланец для установки горелки
- 4 Установочная плита горелки
- 5 Жесткая термоизоляция котла

\* значение длины L3 в диапазоне 50–400 мм с шагом 50

Горелочные устройства должны обеспечивать надежное воспламенение и устойчивое горение топлива без отрыва и проскока пламени в заданном диапазоне режимов работы, не допускать выпадения капель 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 требований РЭ котла и рекомендаций производителя горелочных устройств. В этом случае при заказе котла требуется указывать тип горелочного устройства, чтобы завод-изготовитель при необходимости смог произвести доработку футеровки под конкретный тип горелки.

Горелки, используемые с котлами ТЕРМОТЕХНИК тип TT200, должны иметь принудительную подачу воздуха. Для обеспечения работы с высоким КПД рекомендуется устанавливать автоматику горелки, позволяющую осуществлять кислородное регулирование. Пуск горелок, продувка камеры сгорания, работа, выключение должны производиться автоматически.

При подборе горелок необходимо учитывать:

- длину и диаметр топки;
- аэродинамическое сопротивление котла.

При использовании котла в исполнении с экономайзером или пароперегревателем необходимо также учитывать аэродинамическое сопротивление данного оборудования.

На котлах ТЕРМОТЕХНИК тип TT200 разрешается применять автоматические многоступенчатые и модулируемые горелки (газовые, жидкотопливные или комбинированные). Горелочные устройства должны обеспечивать безопасную и экономичную эксплуатацию котлов.

### 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 таблицах.

Персонал, выполняющий установку и в последующем наладку горелочного устройства, должен быть обучен и обеспечен необходимыми средствами индивидуальной защиты. Перед монтажом горелки необходимо снять транспортную упаковку и убедиться, что горелка соответствует проектным требованиям, разработанным для данного котла. До установки Пламенной головы горелки 1 необходимо проверить наличие термоизолирующей прокладки между котлом и Установочной плитой горелки / фланцем-удлинителем 4.

Пространство между Пламенной головой горелки 1 и Жесткой термоизоляцией котла 5 уплотнить Эластичным теплоизоляционным материалом 2, прилагаемым к котлу (его следует установить по периметру горелочного отверстия Фланца 3). Размеры, необходимые для подбора и установки горелочного устройства, указаны на рисунке. Уплотнение полости между формой и трубой жаровой, силами монтажной организации при установке на объекте. Теплоизоляционный материал поставляется заказчику вместе с оборудованием.

## Качество питательной воды

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, отклонения в опасных пределах от нормативных показателей качества или

в результате коррозии металла. Для паровых котлов требуется постоянный контроль качества воды.

Питательная вода:

- значение pH;
- общая жесткость;
- содержание кислорода.

Питательная вода

| Наименование показателя                | Единицы измерения | Значение   |                |
|--|-------------------|--|----------------|
|  |                   | Топливо  |                |
|  |                   | Газообразное топливо   | Жидкое топливо |
| Общие требования                       | —                 | Бесцветная, прозрачная, без нерастворимых включений и пенообразующих веществ |                |
| Значение pH при 25 °C                  | —                 | 10,5 ± 0,2   | 8,3 ± 0,2      |
| Прямая проводимость при 25 °C          | мкСм/см           | < 5 % от предельного значения котловой воды                                  |                |
| Общая жесткость                        | мгэкв/л           | < 0,1  | < 0,03         |
| Кислород (O <sub>2</sub> )             | мг/л              | < 0,1  | < 0,05         |
| Прозрачность по шрифту, не менее       | см                | 20   | 40             |
| Железо, общее (Fe)                     | мг/л              | < 0,3  |                |
| Медь, общее (Cu)                       | мг/л              | < 1  |                |
| Кремниевая кислота (SiO <sub>2</sub> ) | мг/л              | < 5 % от предельного значения котловой воды                                  |                |
| Масло, жировая смазка                  | мг/л              | < 3  |                |

\* При отсутствии экономайзера содержание растворенного кислорода может быть увеличено до уровня < 0,1 мг/л

\*\* При использовании пароперегревателя показатель общей жесткости принимается равным 0,03 мгэкв/л (для газообразного и жидкого топлива)

Котловая вода

| Наименование показателя   | Единицы измерения | Значение   |           |          |
|---|-------------------|--|-----------|----------|
| Проводимость питательной воды   | мкСм/см           | > 30   | < 30      | < 10     |
| Общие требования  | —                 | Бесцветная, прозрачная, без нерастворимых включений и пенообразующих веществ |           |          |
| Значение pH при 25 °C   | —                 | 10,5–12  | 10,5–11,5 | 9,2–10,5 |
| Прямая проводимость при 25 °C   | мкСм/см           | < 6000   | < 2000    | < 150    |
| Фосфат (PO <sub>4</sub> )   | мг/л              | 5–20   | 5–20      | < 6      |
| Кислородосвязывающее средство сульфит натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> ) | мг/л              | 10–30  | 10–20     | —        |
| Кремниевая кислота (SiO <sub>2</sub> )  | мг/л              | < 150  | < 40      | < 4      |

Кислород в питательной воде доводится до указанных предельных значений при помощи термическойdeaэрации. Объем непрерывной продувки, как правило, не должен быть меньше 0,5 % производительности

и более 10 % для котлов с рабочим давлением до 12 бар, а также 5 % для котлов с рабочим давлением 16 бар. На основании показаний электропроводимости регулируется расход непрерывной продувки.

Уставка электропроводимости системы непрерывной продувки должна обеспечить уровень электропроводимости, при котором ни один параметр, указанный в таблице, не достиг своего максимального значения.

Значения, указанные в таблице, являются максимально допустимыми. Как правило, сигнал о достижении максимального значения проводимости включен в цепь безопасности, по достижении которого происходит отключение и блокировка горелки, поэтому регулируемую проводимость рекомендовано устанавливать с запасом 30 % от предела.

Для котлов, оснащенных пароперегревателем с электропроводностью питательной воды при температуре  $25^{\circ}\text{C} > 30 \text{ мкСм/см}$ , нижеприведенные предельные показатели для котловой воды необходимо разделить на два:

- непосредственная электропроводность при  $25^{\circ}\text{C}$ ;
- кремниевая кислота ( $\text{SiO}_2$ ).

### Конденсат

При возможном попадании посторонних веществ в питательную воду через возвращаемый конденсат необходимо предусмотреть меры, предотвращающие проникновение этих веществ (например фильтр «Полицай», контроль щелочно-земельных металлов, мутности, проводимости с управлением от отводящих устройств).

### Распыленная вода

В качестве распыленной воды для охлаждения перегретого пара разрешается использовать только свежую воду или конденсат, которые не содержат соли, добавок твердых химикатов, например гидроокиси натрия, гидроокиси калия и т. д.,

а также тринатрийфосфата и трикалийфосфата. Свежая вода и конденсат считаются обессоленными при проводимости  $< 0,2 \text{ мкСм/см}$  и концентрации кремниевой кислоты  $< 0,02 \text{ мг/л}$ .

### Остановка

Для предотвращения коррозии во время остановки (во время длительных перерывов в работе или при задержке пуска в эксплуатацию) паровые котлы и компоненты оборудования необходимо надлежащим образом законсервировать.

### Анализ воды

Качество питательной воды для паровых котлов необходимо контролировать каждую смену. Проба берется во время нормального режима работы котла. Проба должна быть охлаждена до  $25^{\circ}\text{C}$ .

### Объем анализа воды

Питательная вода:

- pH;
- общая жесткость;
- кислород;
- электропроводность;
- прозрачность.

Все результаты необходимо записывать в рабочий журнал. Отсутствие журналов химического контроля и, как следствие, отсутствие самого контроля ведут к потере прав на претензии по гарантии.

Поставкой и обслуживанием оборудования для водоподготовки должны заниматься специализированные фирмы.

## Комплектация котлов

Поставка производится в состоянии готовности к эксплуатации. Полная комплектация котла на заводе-изготовителе позволяет упростить проектирование, ускорить монтаж, обеспечить полностью автоматическую, надежную, а также безопасную эксплуатацию котла. Отдельные части котла и компоненты оптимально подобраны

по размерам и техническим характеристикам, согласованы друг с другом и собраны в модуль, готовый к подключению.

По желанию заказчика котел TT200 может поставляться без комплектации или частично укомплектованным оборудованием (по элементам).

В этом случае заказчик самостоятельно производит комплектацию котлов горелками, приборами безопасности и автоматикой.

#### В комплект поставки (полная комплектация) входят:

- котел в сборе;
- горелочная плита или фланец-удлинитель при необходимости;
- теплоизоляционная вата для уплотнения амбразуры горелки;
- предохранительные клапаны;
- группа безопасности;
- датчики контроля уровня;
- визуальный контроль уровня;
- автоматика управления и безопасности;
- система верхней продувки;
- система нижней продувки;
- система пароподачи;
- питательная система;
- модуль питательных насосов;
- руководство по монтажу и эксплуатации;
- паспорт.

#### Дополнительно в комплект поставки могут быть включены следующие системы:

- автоматика управления каскадом котлов и вспомогательным оборудованием;
- деаэратор\*;
- сепаратор непрерывной продувки\*;

- барботер-охладитель\*;
- бак сбора конденсата\*;
- насосный модуль для перекачки конденсата;
- дымовые трубы;
- горизонтальные газоходы со встроенными конденсатоотводчиками и ревизиями для транспортировки отходящих газов от котлов до дымовой трубы;
- емкость для хранения дизельного топлива подземного или надземного исполнения.

#### Принадлежности котлов

В зависимости от желания заказчика компания ЭНТРОРОС может поставить по дополнительному запросу следующие принадлежности для котлов:

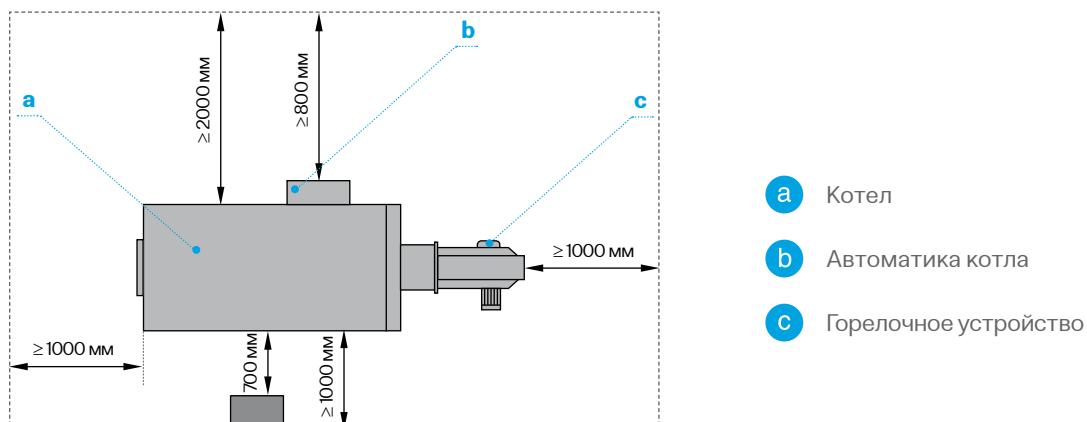
- горелочная плита или фланец-удлинитель для установки выбранного горелочного устройства на котел;
- комплект для чистки котла;
- площадки для обслуживания котлов с перилами и лестницами;
- комплект ЗИП, включающий в себя необходимые уплотнительные шнуры и прокладки, подлежащие замене в ходе выполнения ТО.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Возможна поставка в комплекте с необходимой трубопроводной арматурой.

## Размещение котлов

Объемно-планировочные и конструктивные решения по размещению котлов должны соответствовать действующим территориальным нормам и правилам.



## Транспортирование

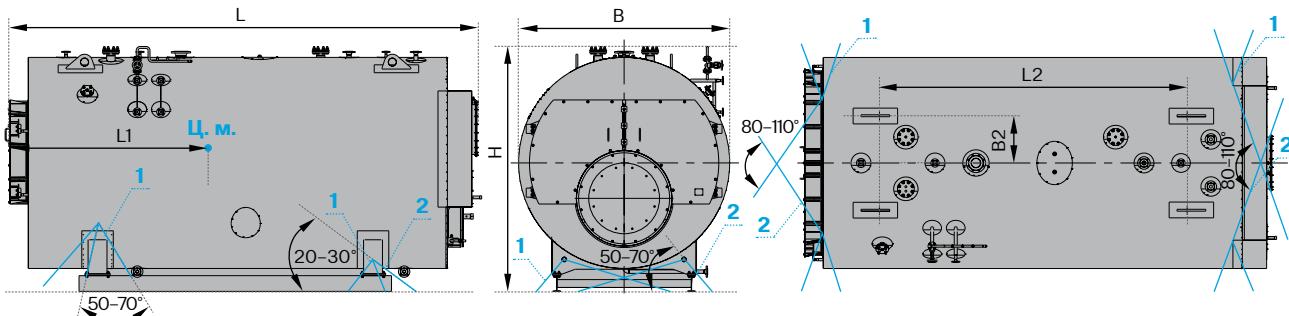


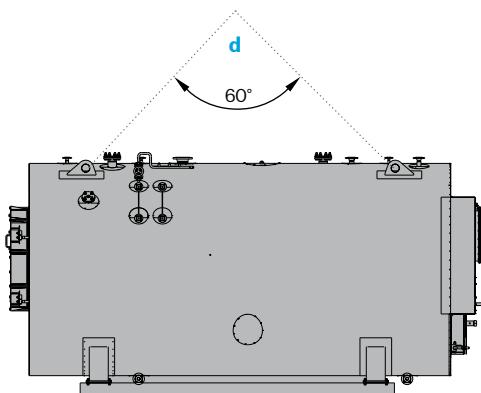
Схема транспортировки котла

Размеры, необходимые для транспортировки котла

| Наименование       | Номинальная паропроизводительность котла TT200, 8 бар, т/ч |      |      |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1  | 2    | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| Длина, L, мм       | 3930   | 4408 | 4794 | 4786  | 5646  | 6054  | 6054  | 6453  | 6453  |
| Ширина, B, мм      | 1980   | 2196 | 2457 | 2367  | 2673  | 2673  | 2673  | 2727  | 2727  |
| Высота, H, мм      | 2479   | 2653 | 2790 | 2950  | 3110  | 3114  | 3114  | 3164  | 3164  |
| Расстояние, B2, мм | 450  | 450  | 600  | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   |
| Центр масс, L1, мм | 1958   | 2117 | 2285 | 2252  | 2672  | 2885  | 2885  | 3070  | 3070  |
| Расстояние, L2, мм | 1940   | 2130 | 2600 | 2600  | 3370  | 3910  | 3910  | 3910  | 3910  |
| Масса, т, кг       | 4750   | 6345 | 8519 | 10080 | 12409 | 13518 | 14100 | 15473 | 15640 |

| Наименование       | Номинальная паропроизводительность котла TT200, 12 бар, т/ч |      |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1   | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| Длина, L, мм       | 3930  | 4407 | 4794  | 4786  | 5642  | 6054  | 6054  | 6453  | 6453  |
| Ширина, B, мм      | 1981  | 2189 | 2463  | 2535  | 2677  | 2677  | 2677  | 2743  | 2743  |
| Высота, H, мм      | 2481  | 2675 | 2800  | 2972  | 3100  | 3114  | 3114  | 3166  | 3166  |
| Расстояние, B2, мм | 450   | 450  | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   |
| Центр масс, L1, мм | 1961  | 2129 | 2302  | 2272  | 2687  | 2912  | 2912  | 3074  | 3074  |
| Расстояние, L2, мм | 1940  | 2130 | 2600  | 2600  | 3370  | 3910  | 3910  | 3910  | 3910  |
| Масса, т, кг       | 5180  | 7597 | 10471 | 11845 | 13928 | 16979 | 17204 | 17632 | 17955 |

| Наименование       | Номинальная паропроизводительность котла TT200, 16 бар, т/ч |      |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 1   | 2    | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     |
| Длина, L, мм       | 3930  | 4407 | 4794  | 4786  | 5644  | 6054  | 6054  | 6453  | 6453  |
| Ширина, B, мм      | 1981  | 2213 | 2463  | 2531  | 2677  | 2677  | 2677  | 2743  | 2743  |
| Высота, H, мм      | 2483  | 2681 | 2800  | 2972  | 3114  | 3114  | 3114  | 3168  | 3168  |
| Расстояние, B2, мм | 450   | 450  | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   | 600   |
| Центр масс, L1, мм | 1963  | 2139 | 2301  | 2272  | 2697  | 2911  | 2911  | 3087  | 3087  |
| Расстояние, L2, мм | 1940  | 2130 | 2600  | 2600  | 3370  | 3910  | 3910  | 3910  | 3910  |
| Масса, т, кг       | 5630  | 7760 | 10491 | 11868 | 15665 | 17003 | 17600 | 19368 | 19660 |



Принципиальная схема строповки котла

## Условные обозначения:

- — центр масс
- средство крепления
- 1 — защита от опрокидывания
- 2 — диагональное крепление
- d — обухи для строповки

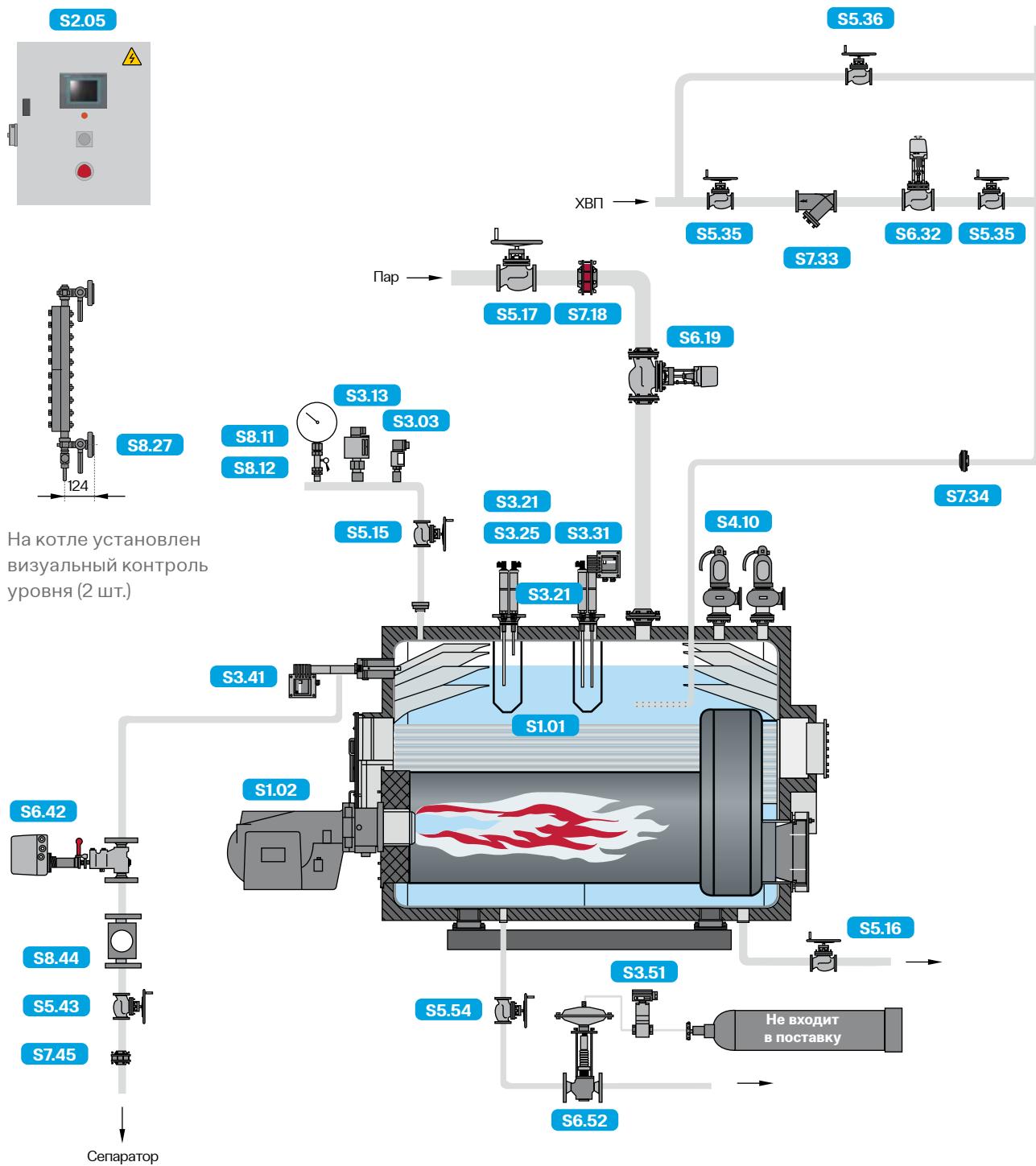
Размеры, необходимые для транспортировки котла. Продолжение

| Номинальная паропроизводительность котла ТТ200, 8 бар, т/ч |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 10   | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    | 23    | 25    | 28    | 30    |  |
| 6951   | 6951  | 7041  | 7041  | 7351  | 7351  | 7647  | 7647  | 7899  | 7899  | 7899  | 7953  | 8546  | 8546  |  |
| 3043   | 3043  | 3351  | 3351  | 3433  | 3433  | 3551  | 3551  | 3551  | 3551  | 3551  | 3655  | 3655  | 3655  |  |
| 3482   | 3482  | 3801  | 3801  | 3883  | 3883  | 4001  | 4001  | 4001  | 4001  | 4001  | 4120  | 4138  | 4138  |  |
| 600  | 600   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 400   | 400   |  |
| 3288   | 3288  | 3428  | 3428  | 3528  | 3528  | 3684  | 3684  | 3805  | 3805  | 3805  | 3811  | 4098  | 4098  |  |
| 4200   | 4200  | 4570  | 4570  | 4740  | 4740  | 5030  | 5030  | 4985  | 4985  | 4985  | 5000  | 5450  | 5450  |  |
| 19482  | 20300 | 28664 | 28950 | 28932 | 29350 | 36324 | 37282 | 40221 | 40465 | 40772 | 42779 | 45700 | 47422 |  |

| Номинальная паропроизводительность котла ТТ200, 12 бар, т/ч |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 10  | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    | 23    | 25    | 28    | 30    |  |
| 6951  | 6951  | 7041  | 7041  | 7351  | 7351  | 7647  | 7647  | 7899  | 7899  | 7899  | 7953  | 8546  | 8546  |  |
| 3043  | 3043  | 3351  | 3351  | 3433  | 3433  | 3551  | 3551  | 3551  | 3551  | 3551  | 3655  | 3655  | 3655  |  |
| 3516  | 3516  | 3801  | 3801  | 3883  | 3883  | 4001  | 4001  | 4001  | 4001  | 4001  | 4120  | 4138  | 4138  |  |
| 600   | 600   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 400   | 400   |  |
| 3312  | 3312  | 3428  | 3428  | 3529  | 3529  | 3684  | 3684  | 3805  | 3805  | 3805  | 3811  | 4098  | 4098  |  |
| 4200  | 4200  | 4570  | 4570  | 4740  | 4740  | 5030  | 5030  | 4985  | 4985  | 4985  | 5000  | 5450  | 5450  |  |
| 22522   | 23048 | 28663 | 29259 | 28930 | 29399 | 36325 | 37440 | 40212 | 40608 | 41028 | 42771 | 45800 | 47413 |  |

| Номинальная паропроизводительность котла ТТ200, 16 бар, т/ч |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 10  | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 18    | 20    | 22    | 23    | 25    | 28    | 30    |  |
| 6951  | 6951  | 7041  | 7041  | 7313  | 7313  | 7655  | 7655  | 7899  | 7899  | 7899  | 7953  | 8546  | 8546  |  |
| 3049  | 3049  | 3351  | 3351  | 3445  | 3445  | 3551  | 3551  | 3551  | 3551  | 3551  | 3655  | 3655  | 3655  |  |
| 3522  | 3522  | 3805  | 3805  | 3893  | 3893  | 4005  | 4005  | 4008  | 4008  | 4008  | 4124  | 4138  | 4138  |  |
| 600   | 600   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 500   | 400   | 400   |  |
| 3351  | 3351  | 3427  | 3427  | 3548  | 3548  | 3683  | 3683  | 3805  | 3805  | 3805  | 3811  | 4097  | 4097  |  |
| 4390  | 4390  | 4570  | 4570  | 4740  | 4740  | 5030  | 5030  | 4985  | 4985  | 4985  | 5000  | 5450  | 5450  |  |
| 23850   | 24350 | 28688 | 29338 | 33699 | 33905 | 36346 | 37521 | 40267 | 40788 | 41359 | 42797 | 46200 | 47458 |  |

## Паровой котел TT200 в обвязке



**S1** Основное оборудование

**S2** Системы управления

**S3** Электронные компоненты

**S4** Предохранительные клапаны

**S5** Запорная арматура

**S6** Регулирующая арматура

**S7** Фильтры, обратные клапаны

**S8** Визуальный контроль

**S9** Прочее

### ПРИМЕЧАНИЕ

Схематическое изображение служит для объяснения функциональных процессов и не претендует на полноту информации в отношении конструктивных деталей.

## СУ КОТЛОМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ оборудованием

