

## ТЕРМОТЕХНИК ТТ300

20–80 МВт; 170 °C; 16 бар

## Назначение котла ТТ300

Водогрейные высокотемпературные котлы смешанного типа (водотрубно-газотрубные) производятся серийно в диапазоне номинальной теплопроизводительности от 20 до 80 МВт с рабочим давлением воды до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup> изб.) и максимальной температурой воды на выходе из котла 170 °С.

Котлы ТТ300 являются котлами перегретой воды и изготавливаются в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза:

- «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
- «О безопасности машин и оборудования».

Котлы ТТ300 предназначены для использования в централизованных системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также для обеспечения различных технологических процессов.

Гарантийный срок при соблюдении условий хранения, транспортирования, 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, сырья 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 ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 с лестницами и площадками обслуживания (площадки обслуживания являются дополнительной опцией и заказываются отдельно по запросу)*

### Оптимальный выбор для надежной эксплуатации:

- широкий диапазон производительности. Тепловая мощность котлов от 20000 до 80000 кВт;
- В полной и частичной комплектации котлы оснащаются системами автоматического управления и контроля ЭНТРОМАТИК серии 301. Для каскадного управления котлами ТТ300, устанавливается система автоматического управления серии 300М с необходимыми

датчиками и приборами безопасности, что делает эксплуатацию котла надежной и безопасной;

- 100%-ая газоплотность. Все элементы котла герметичны по газовой стороне. Установка дымососа не требуется;
- гибкость исполнения. Возможно выбрать при заказе правое или левое исполнение, угол поворота патрубка выхода дымовых газов, что позволит установить котел в любой котельный зал;

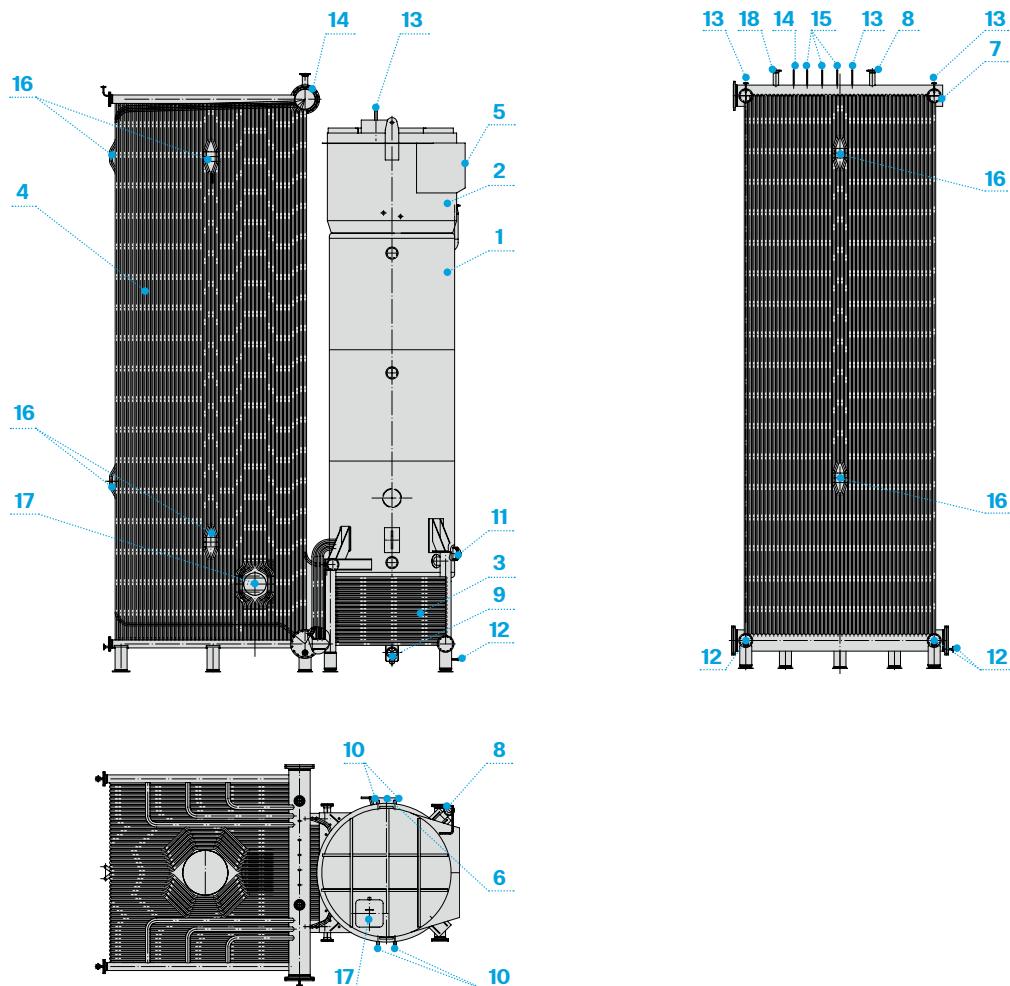
- легкое обслуживание. Котел имеет лючки доступа к внутренним теплообменным поверхностям для их обслуживания. Газотрубный теплообменник оснащен системой распыления для возможности осуществлять химическую очистку внутренних поверхностей дымогарных труб;
  - универсальность конструкции горелочной фурмы. Фурма котла может иметь любую требуемую геометрию, любой угол раскрытия, любой диаметр амбразуры, что делает котел совместимым с любым горелочным устройством;
  - 100%-ая собираемость при монтаже. Абсолютно каждый котел подвергается контрольной сборке всех элементов в проектном (рабочем) положении. Для этой цели на заводе-изготовителе построен специальный цех, имеющий высоту 23,1 метра;
  - компенсация тепловых расширений. Котел в своей конструкции имеет плавающие (скользящие) опоры, что избавляет от концентрации напряжений в узлах котла, возникающих при линейных и угловых перемещениях его элементов;
  - на смену старому. Можно установить котел в любую котельную, подходящую по габаритам, с помощью использования переходных рам и гибкости вариаций исполнения котла;
  - совместимость с различными типами горелочных устройств. Корректная работа с автоматическими многоступенчатыми и модулируемыми горелками.
- Высокая эффективность при минимальных эксплуатационных затратах:**
- максимальные значения эксплуатационного КПД среди котлов данного класса. Высокая эффективность достигается следующими способами:
    1. Смешанный тип конструкции сочетает в себе преимущества водотрубных и газотрубных котлов.
    2. Интенсивный конвективный теплообмен. В дымогарных трубах теплообменника установлены турбулизаторы потока дымовых газов. Турбулизаторы изготовлены из жаропрочной высоколегированной стали и имеют длительный срок службы.
    3. Интенсивный лучистый теплообмен. Большая площадь поверхности стен топки, выполненная из газоплотных трубчатых панелей, эффективно воспринимает излучение факела, развернутого в объеме топочного пространства.
- 4. Большой объем воды. Котел имеет колоссальную аккумулирующую способность, что приводит к менее интенсивной работе горелочного устройства и, как следствие, большой экономии топлива.
  - 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 связь, насосный модуль. Данное решение позволяет получить полностью готовый к эксплуатации котел без дополнительных затрат на связь и монтаж, что является экономически целесообразным и гарантирует правильный подбор составляющих компонентов.

#### Технологичность и качество — в деталях:

- 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 TT300

котлы водогрейные большой мощности



Конструктивная схема котла TT300

- |                       |                             |                                  |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 Конвективная часть  | 7 Выход воды                | 13 Выпуск воздуха                |
| 2 Дымовая коробка     | 8 Предохранительные клапаны | 14 Датчик температуры            |
| 3 Переходная часть    | 9 Слив конденсата           | 15 Манометры                     |
| 4 Топка               | 10 Подвод реагентов         | 16 Смотровой глазок              |
| 5 Выход дымовых газов | 11 Люк смотровой            | 17 Люк обслуживания              |
| 6 Вход воды           | 12 Слив воды                | 18 Патрубок системы безопасности |

## Схема работы котла ТТ300

Водогрейный котел ТТ300 представляет собой газоплотную комбинированную водотрубно-дымогарную конструкцию, работающую с избыточным давлением продуктов горения и принудительной циркуляцией теплоносителя. Конструктивная схема котла представлена на рисунке.

Котел изготавливается в блочном исполнении. Конструкция котла обеспечивает полное опорожнение от воды и шлама, а также удаление воздуха из всех элементов, в которых могут образовываться воздушные пробки при заполнении и пуске.

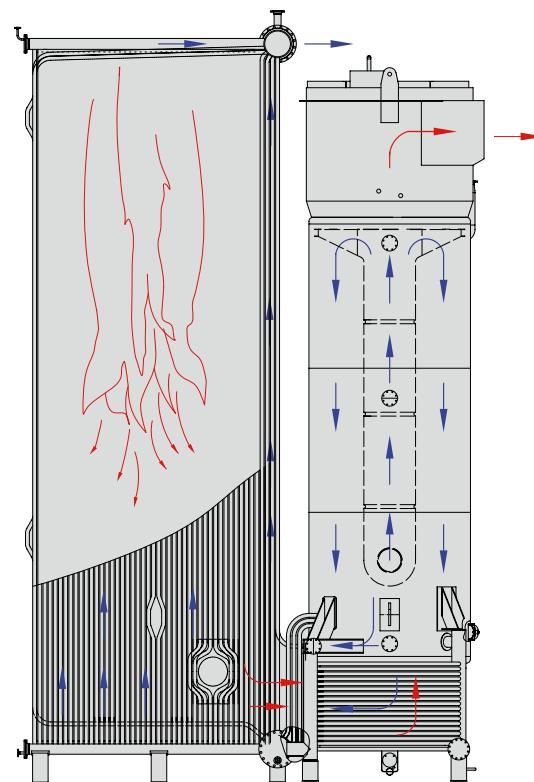
Котлы снабжены Люками обслуживания **17** и Смотровыми лючками **11**, обеспечивающими осмотр, очистку, безопасность работ по защите от коррозии, монтаж и демонтаж внутренних разборных устройств, ремонт и контроль котлов. Вертикальная топка котла состоит из мембранных трубных газоплотных панелей.

Продукты горения из Топки **4** переходят в конвективную дымогарную часть с большим водяным объемом, также выполненную вертикально. Дымогарные трубы оснащены турбулизаторами (при работе на газе и дизельном топливе).

Теплоноситель подается в нижнюю зону Конвективной части **1** и, пройдя через Конвективную **1** и Переходную часть **3**, поступает в газоплотные панели Топки **4**, протекает по водотрубным газоплотным панелям топки от нижнего к верхнему выпускному коллектору.

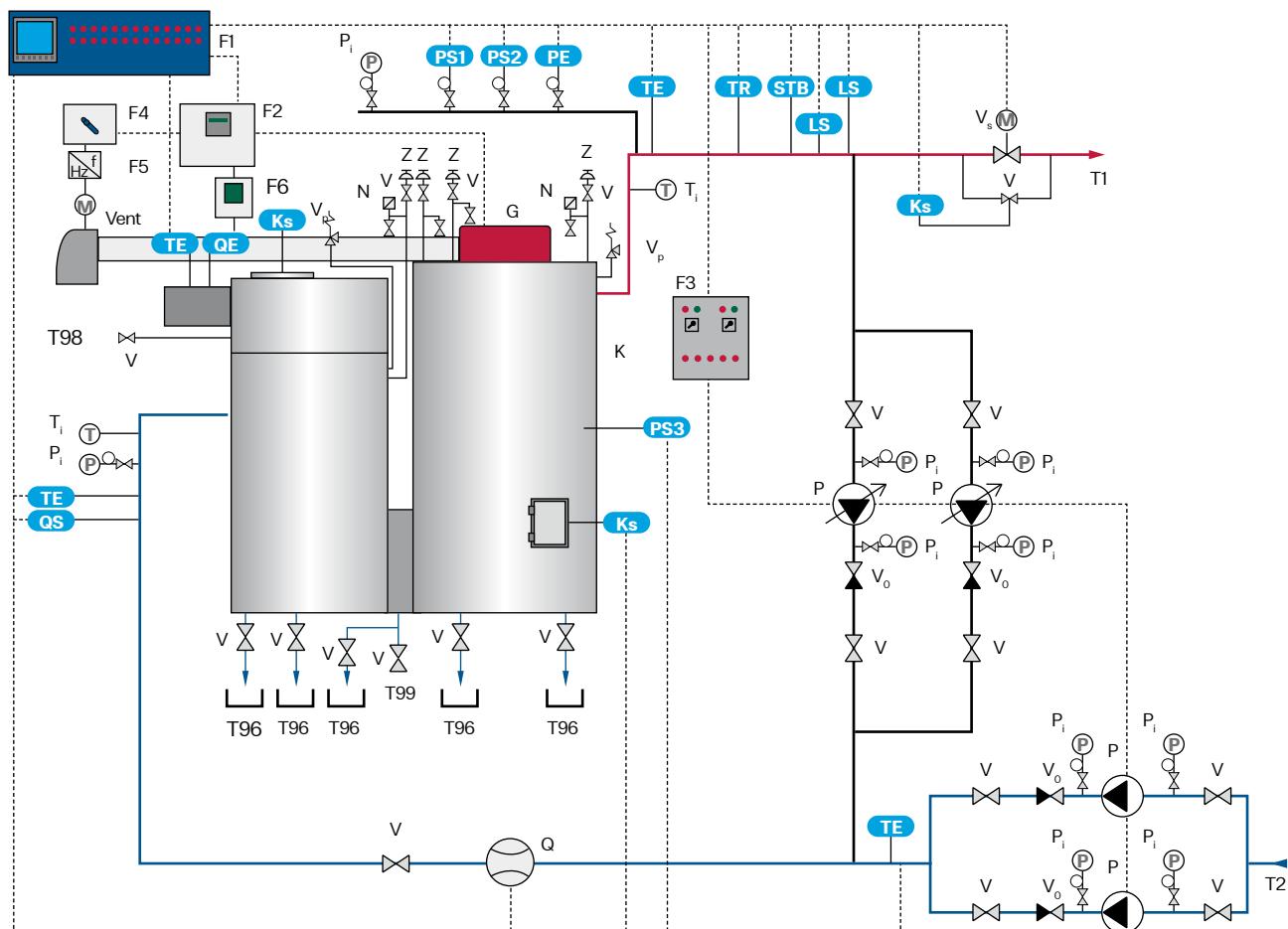
Таким образом обеспечивается эффективная противоточная циркуляция во всех частях котла. Топка и конвективная часть поставляются в готовых транспортных блоках, соединяемых между собой на месте установки.

Схема котла ТТ300 с условным направлением движения теплоносителя и дымовых газов представлена на рисунке.



Принципиальная схема работы котла ТТ300

## Схема котлоагрегата TT300



### Основное оборудование:

- |      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| K    | — водотрубный котел ТЕРМОТЕХНИК TT300 |
| G    | — штатная горелка котла               |
| Vent | — вентилятор горелки                  |
| P    | — циркуляционные насосы               |

### Щиты управления:

- |    |   |
|----|---|
| F1 | — система автоматического управления котлоагрегата Энтроматик 301 |
| F2 | — щит управления горелкой   |
| F3 | — силовой щит насосов   |
| F4 | — силовой щит вентилятора   |
| F5 | — частотный преобразователь                                       |
| F6 | — анализатор кислорода  |

### Арматура:

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| V <sub>s</sub> | — клапан с эл. приводом          |
| V              | — запорный клапан                |
| V <sub>0</sub> | — обратный клапан                |
| Z              | — автоматический воздухоотводчик |
| N              | — прерыватель вакуума            |
| V <sub>p</sub> | — предохранительный клапан       |

### КИП:

- |                |   |
|----------------|---|
| TE             | — датчик температуры 4–20 мА                |
| PE             | — датчик давления 4–20 мА                   |
| QS             | — датчик расхода воды                       |
| LS             | — датчик защиты от выкипания                |
| Q              | — расходомер                                |
| PS1            | — прессостат минимального давления          |
| PS2            | — прессостат максимального давления         |
| PS3            | — прессостат максимального давления в топке |
| TR             | — ограничительный термостат                 |
| STB            | — аварийный термостат                       |
| T <sub>i</sub> | — термометр                                 |
| P <sub>i</sub> | — манометр                                  |
| QE             | — датчик кислорода                          |
| Ks             | — концевой выключатель                      |

### Трубопровод:

- |          |  |
|----------|--|
| T1       | — подающий контур потребителя            |
| T2       | — обратная линия потребителя             |
| T96      | — дренажный трубопровод                  |
| T98, T99 | — прямая/обратная линия контура промывки |

## Технические характеристики котлов ТТ300

Наименование параметра	Значение
Максимальная температура на выходе из котла, °С	170
Минимальная температура на входе в котел, °С	70
Перепад температуры воды на входе и выходе из котла, °С, не более	80
Максимальное рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,6 (16)
Минимальная мощность первой ступени горелки, %	30
Назначенный срок службы, лет, не менее	25
Назначенный ресурс, ч, не менее	200000

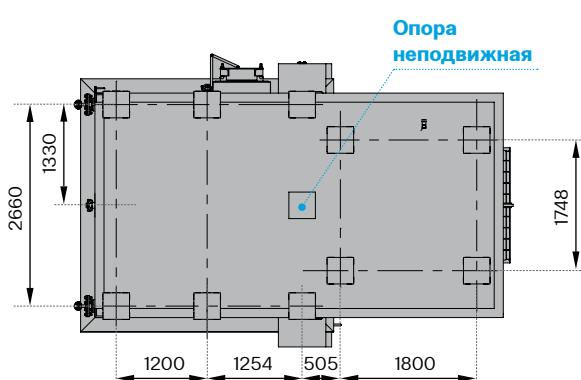
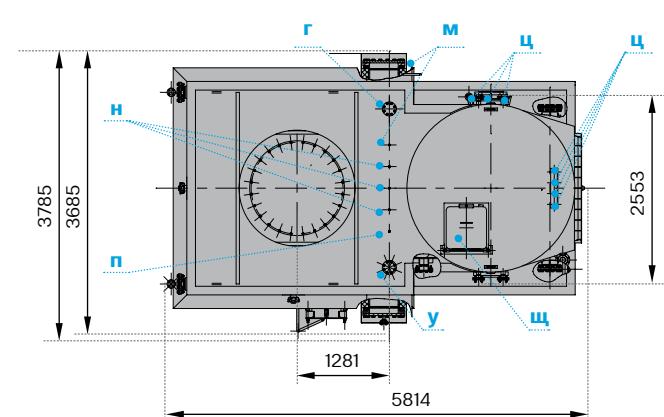
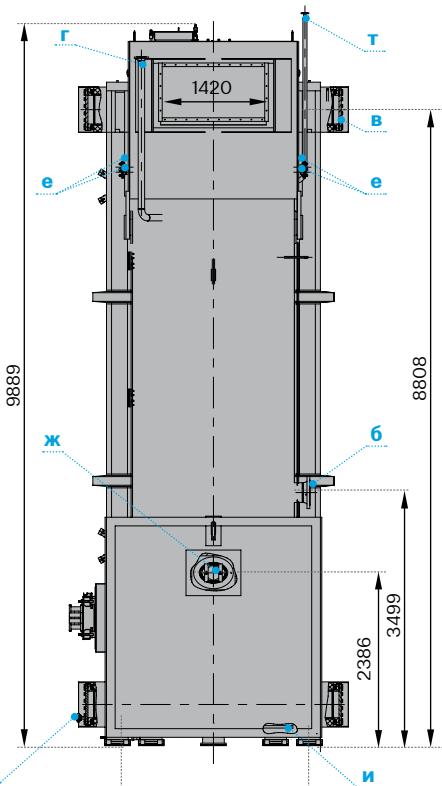
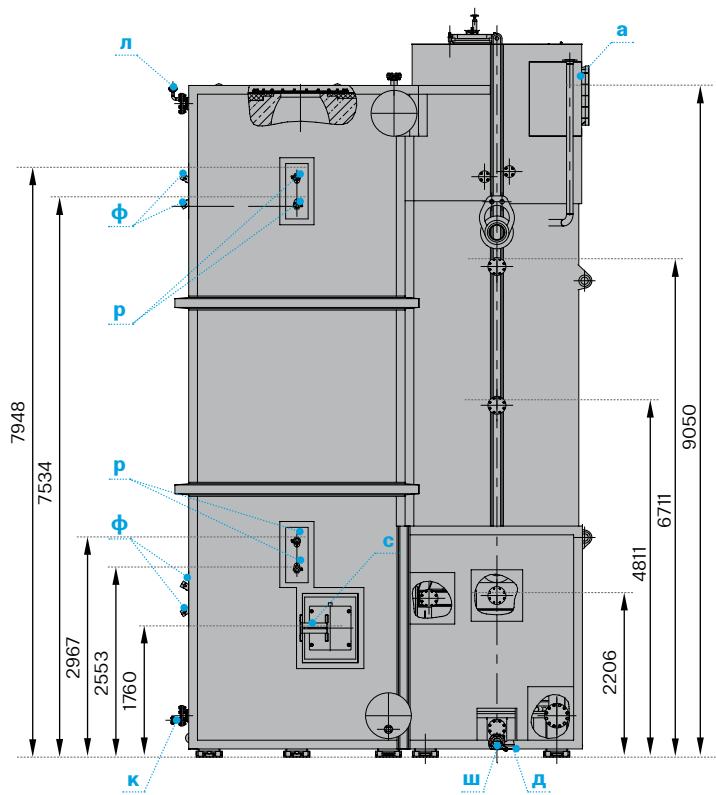
Номинальная теплопроизводительность, МВт (Гкал/ч)	20 (17,2)	23,26 (20)	29 (24,94)	35 (30,09)	40 (34,39)	50 (42,99)	60 (51,59)	80 (68,79)
Номинальный расход воды, м <sup>3</sup> /ч	221,6	257,8	321,4	387,9	443,3	554,1	664,9	886,6
Гидравлическое сопротивление водяного тракта при номинальном расходе теплоносителя, Па (м вод.ст.)	1866 (0,19)	2532 (0,258)	3939 (0,402)	4224 (0,431)	5397 (0,55)	8725 (0,89)	12570 (1,282)	21960 (2,239)
КПД, %	94,1	94,2	94,0	94,0	95,1	95,2	95,0	95,1
Температура уходящих газов, °С	148	147	151	152	129	126	130	128
Расход уходящих газов, кг/с	8,53	9,91	12,39	14,95	16,89	21,09	25,35	33,77
Аэродинамическое сопротивление газового тракта для максимальной мощности, Па (мбар)	2223 (22,23)	1973 (19,73)	2346 (23,46)	2405 (24,05)	2949 (29,49)	3453 (34,53)	4146 (41,46)	4339 (43,39)
Суммарные потери в окружающую среду, кВт, не более	100	116	145	175	200	250	300	400
Объем топки, м <sup>3</sup>	52,3	52,3	52,3	58,8	89,8	123,2	123,2	199,6
Водяной объем котла, м <sup>3</sup>	17,6	20,4	21,4	24,7	29,2	34,1	45,0	48,1
Масса сухого котла (допуск на массу 4,5 %), кг	39328	42539	45658	52307	57803	71037	73186	95557

Данные показатели являются расчетными и уточняются при проектировании и заказе

Значения указаны для температурного графика 70–150 °С

## Габаритные и присоединительные размеры котла TT300 20 МВт

**котлы водогрейные большой мощности**

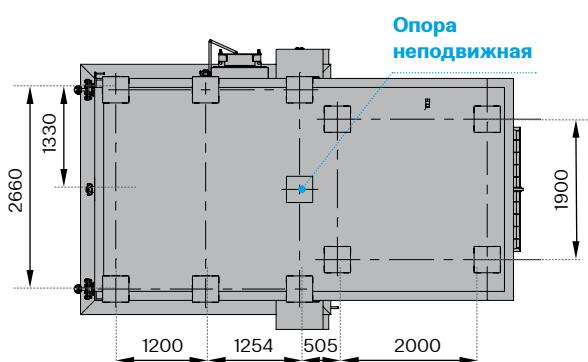
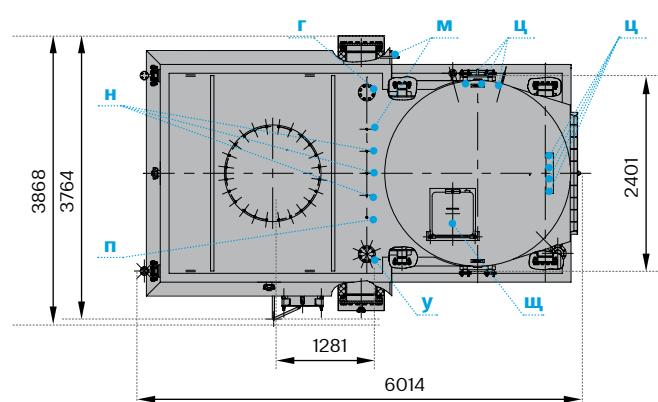
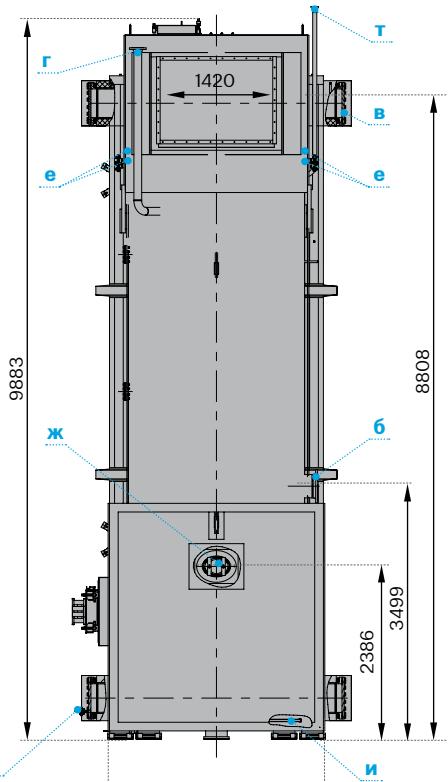
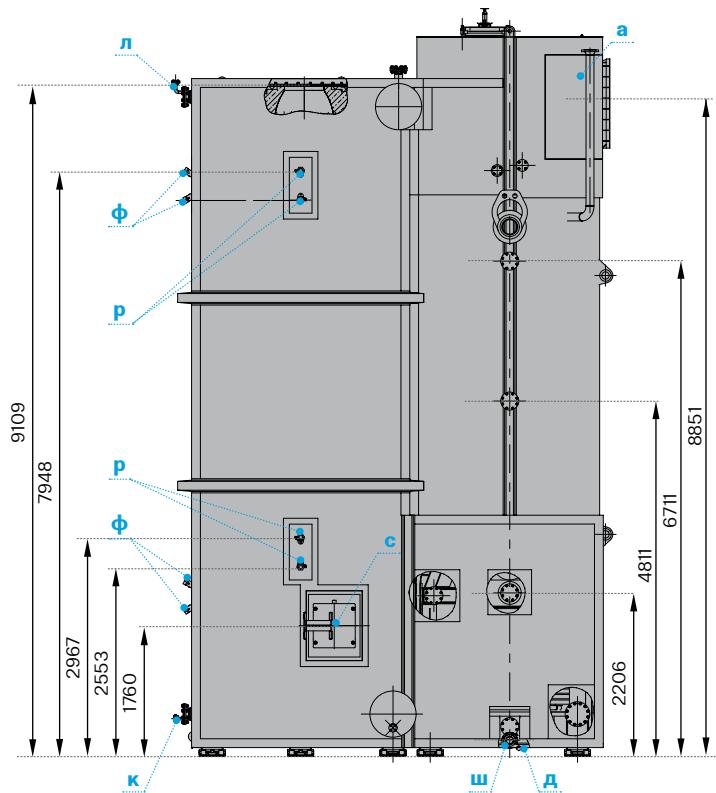


Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1420×710	—	—
Вход воды	б	1	250	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	80	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	2	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	80	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Габаритные и присоединительные размеры котла ТТ300 23,26 МВт

**котлы водогрейные большой мощности**

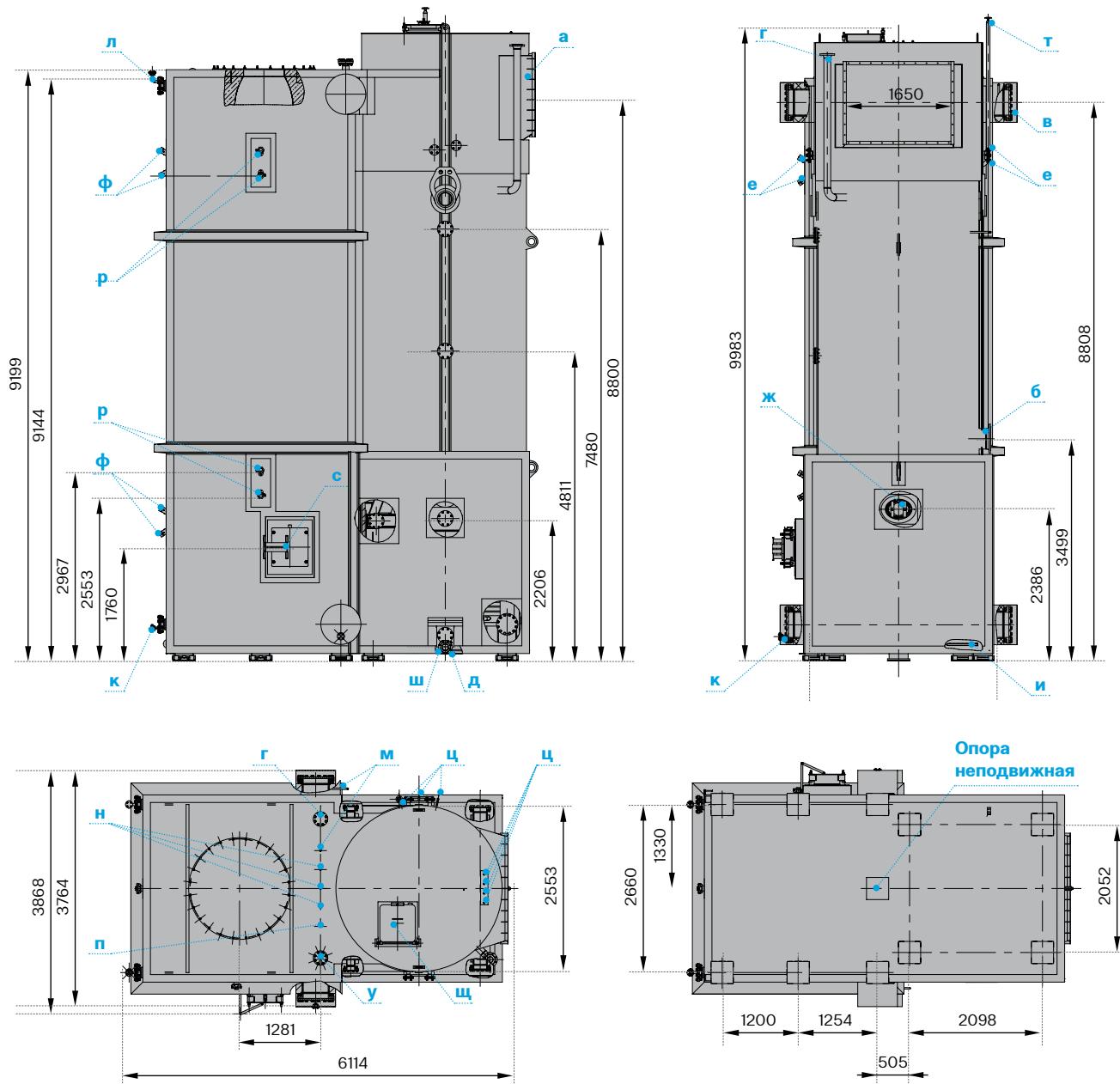


Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1420×710	—	—
Вход воды	б	1	250	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	100	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	2	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	100	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Габаритные и присоединительные размеры котла ТТ300 29 МВт

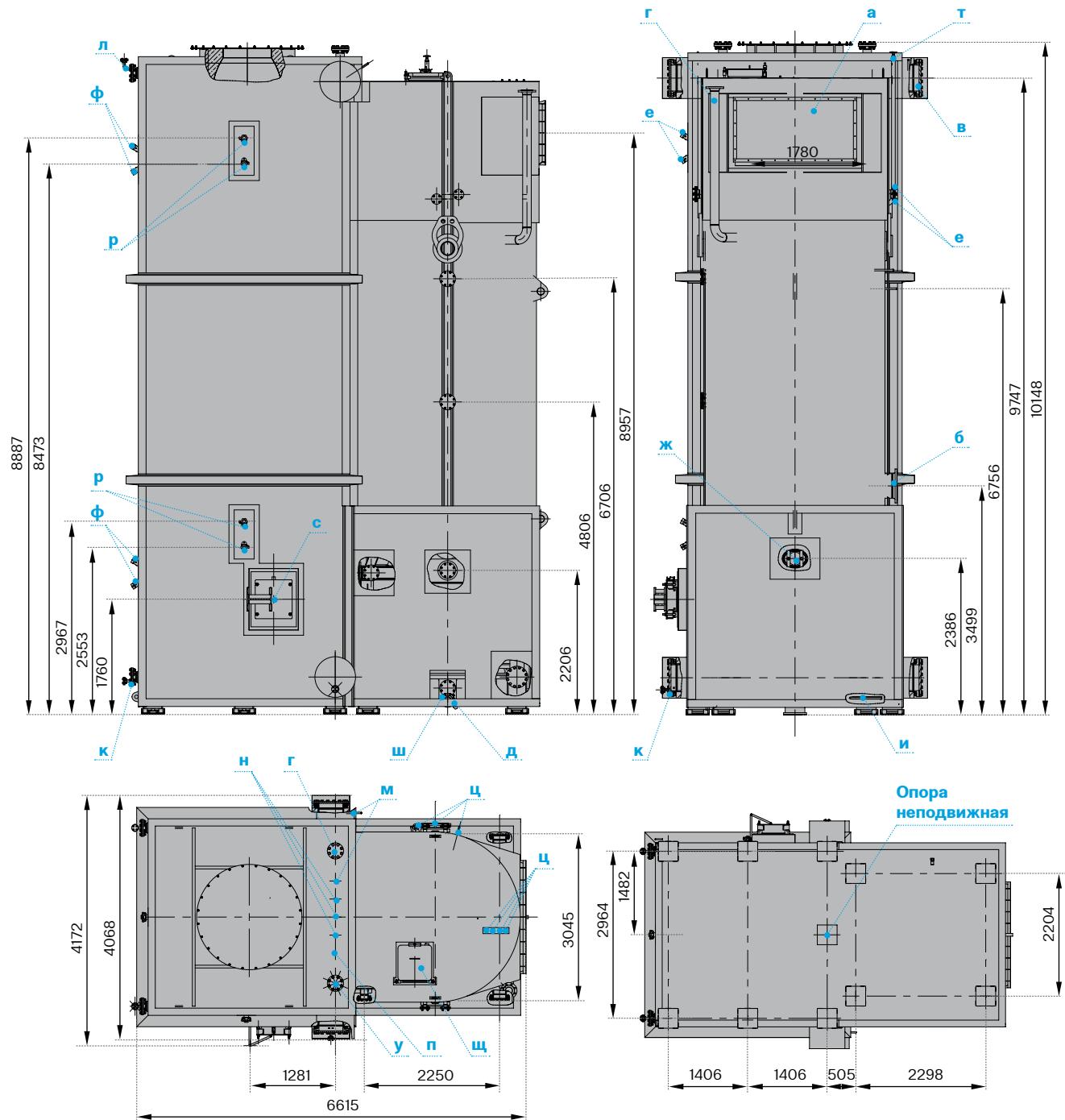
**котлы водогрейные большой мощности**



Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1650×1210	—	—
Вход воды	б	1	300	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	100	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	2	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	100	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Габаритные и присоединительные размеры котла ТТ300 35 МВт

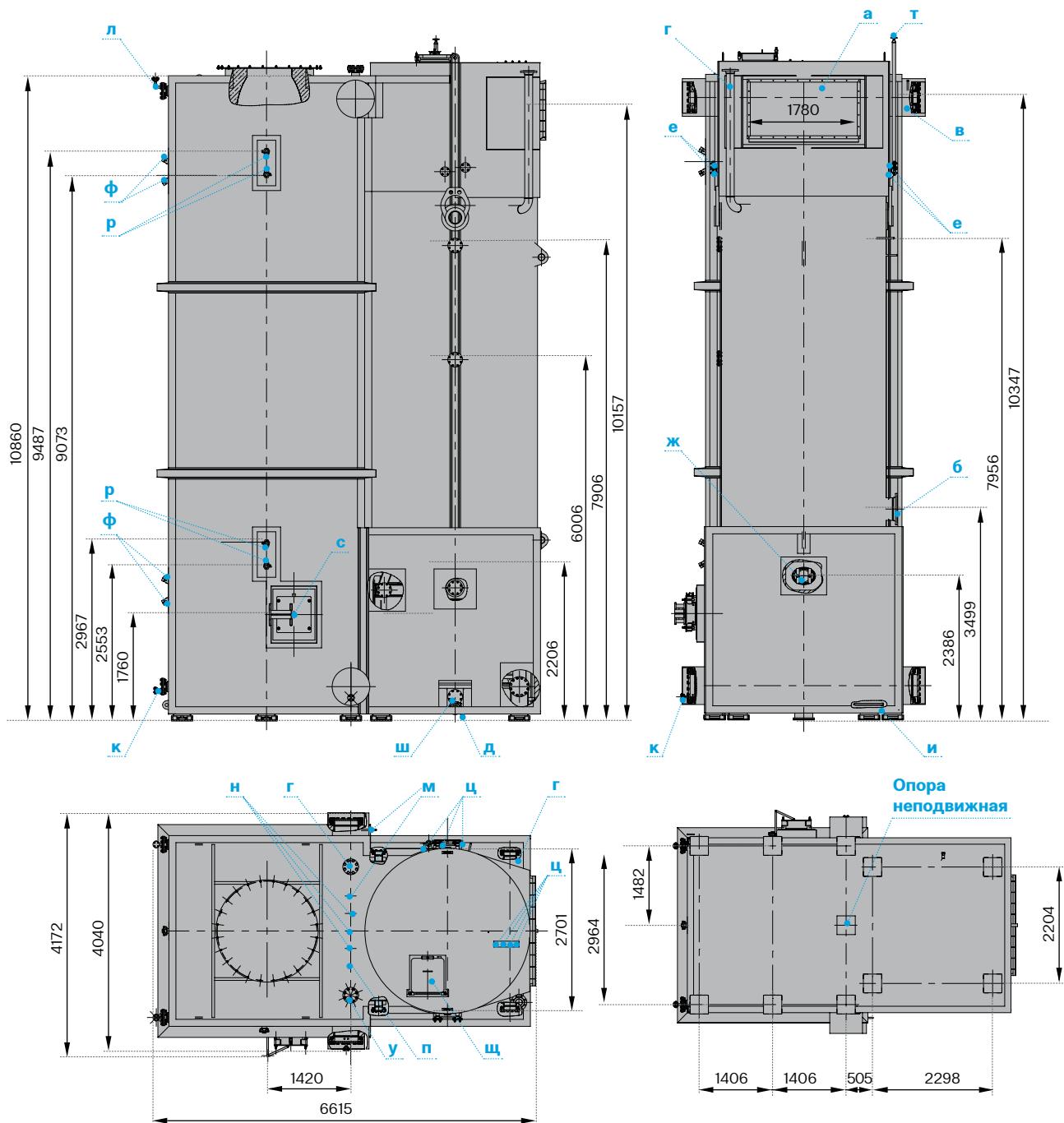


Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1780×892	—	—
Вход воды	б	1	350	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	125	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	2	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	125	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

Габаритные и присоединительные размеры котла ТТ300 40 МВт

**котлы водогрейные большой мощности**

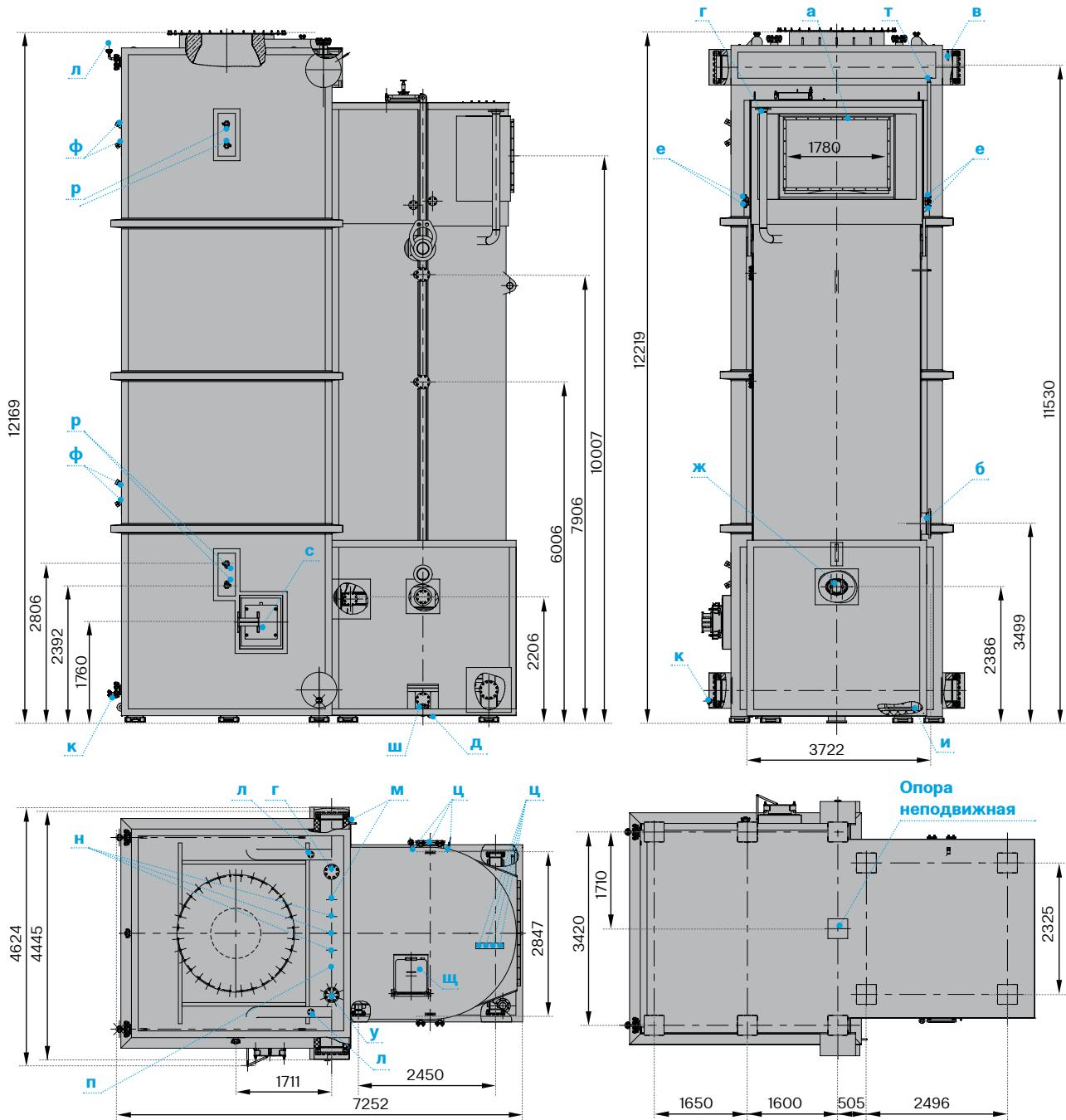


Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1780×892	—	—
Вход воды	б	1	350	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	125	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	2	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	125	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Габаритные и присоединительные размеры котла TT300 50 МВт

**котлы водогрейные большой мощности**

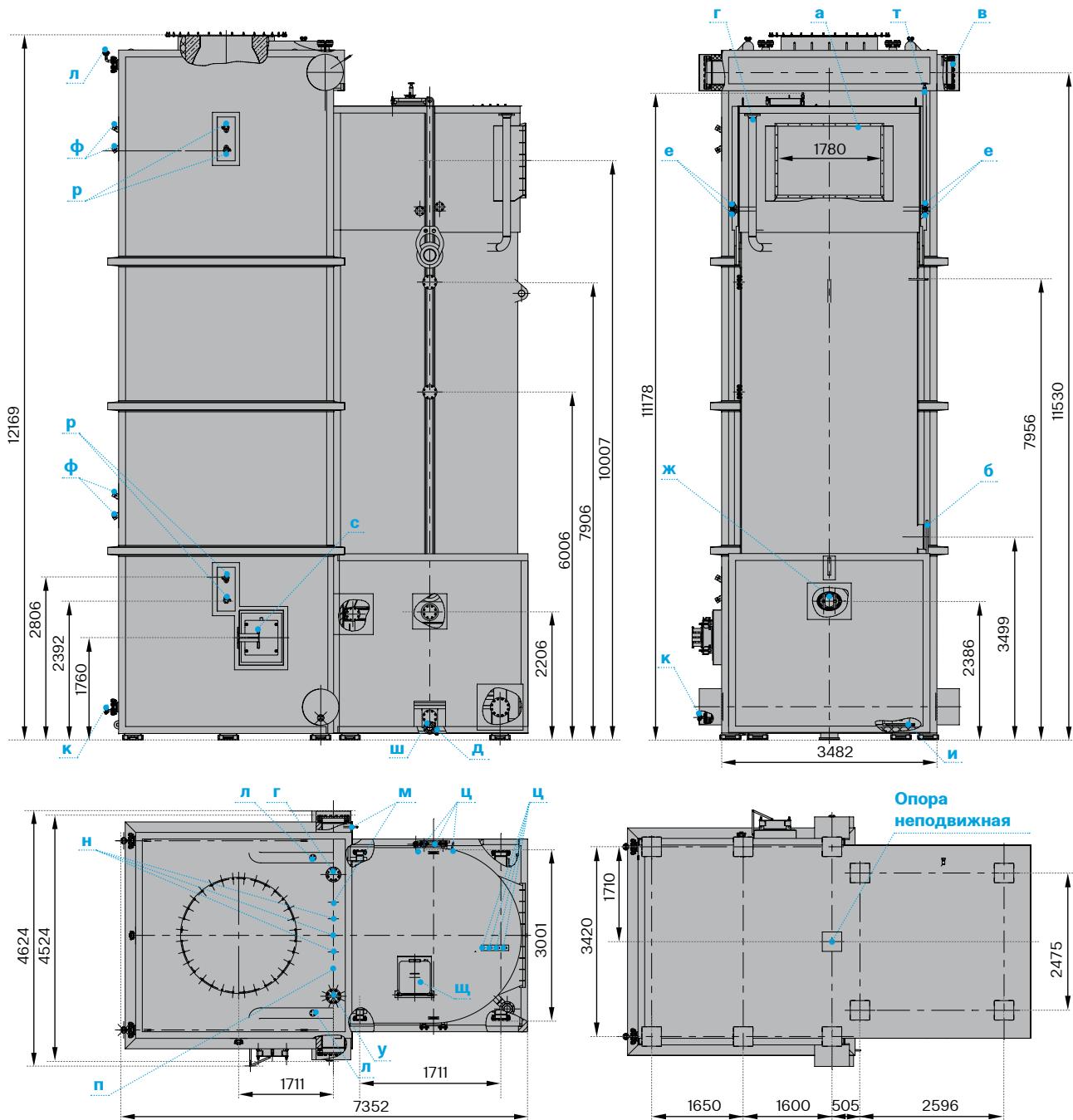


Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1780×1192	—	—
Вход воды	б	1	350	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	125	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	4	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	125	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Габаритные и присоединительные размеры котла ТТ300 60 МВт

**котлы водогрейные большой мощности**

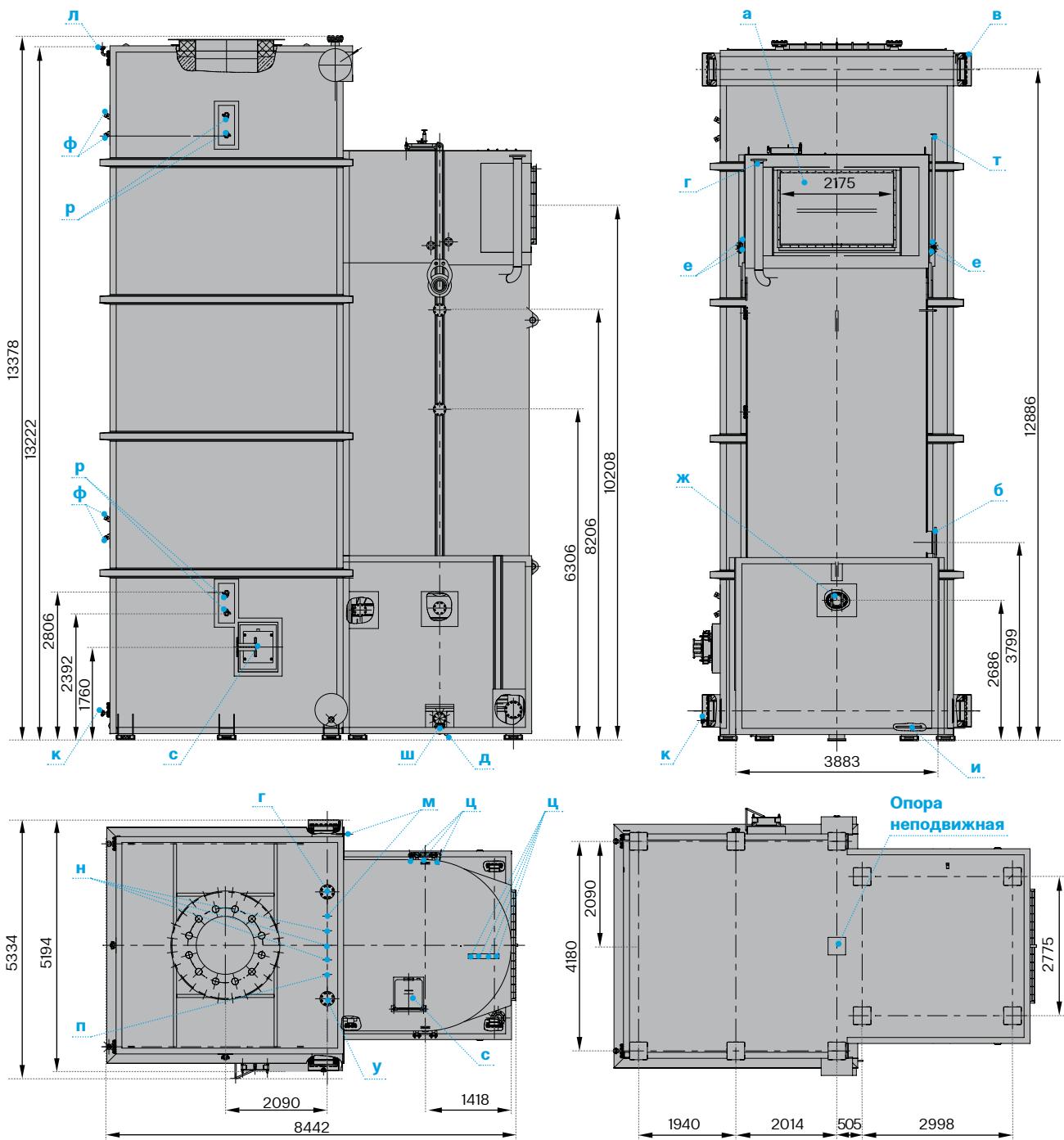


Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	1780×1192	—	—
Вход воды	б	1	400	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	125	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	4	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	8	50	—	—
Люк обслуживания	с	1	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	125	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	8	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	—	—
Люк обслуживания	щ	1	500×500	—	—

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Габаритные и присоединительные размеры котла ТТ300 80 МВт

**котлы водогрейные большой мощности**



Назначение	Обозначение	Количество	Проход условный, Ду (a*b)	Давление условное, Ру	
			мм	МПа	кгс/см <sup>2</sup>
Выход дымовых газов	а	1	2175×1390	—	—
Вход воды	б	1	400	2,5	25
Выход воды	в	1	400	2,5	25
Предохранительный клапан	г	2	150	4,0	40
Слив конденсата	д	1	G 1½ – В	—	—
Подвод реагентов	е	4	50	1,6	16
Люк смотровой	ж	1	230×330	—	—
Слив воды	и	1	G 1 – В	—	—
Слив воды с нижнего коллектора	к	3	25	2,5	25
Воздушник топки	л	2	25	2,5	25
Датчик температуры	м	2	G ½ – В	—	—
Манометры	н	3	G ½ – В	—	—
Воздушник главного коллектора	п	1	G ½ – В	—	—
Смотровой глазок	р	4	50	—	—
Люк обслуживания	с	2	400	—	—
Воздушник конвективной части	т	1	20	2,5	25
Патрубок системы безопасности	у	1	150	4,0	40
Подключение воздушного охлаждения	φ	4	G ¼ – В	—	—
Штуцеры под датчики	ц	7	G ½ – В	—	—
Слив реагентов	ш	1	100	1,6	16

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию

## Подбор горелочного устройства

Конструкция котла ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 обеспечивает возможность работы с современными высокоэффективными автоматизированными вентиляторными горелками, предназначенными для сжигания газообразного и жидкого топлива.

Рекомендуется применять модулируемые горелки с принудительной подачей воздуха и с регулируемым коэффициентом избытка воздуха.

Образцы горелок должны пройти промышленные испытания и соответствовать требованиям ГОСТ 21204 «Горелки газовые промышленные. Общие технические требования», ГОСТ 27824 «Горелки промышленные на жидкое топливо. Общие технические требования», ТР ТС 016/2011 «О безопасности аппаратов, работающих на газообразном топливе».

Подбор горелки осуществляется в зависимости от мощности котла, вида топлива и предъявляемых требований к регулированию мощности.

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 топки и переходной части и исключать образование застойных и плохо вентилируемых зон в объеме топки.

Автоматика горелки должна обеспечивать пуск горелки, продувку камеры сгорания, работу и остановку в автоматическом режиме.

Также горелка должна иметь ряд автоматических защит, в результате срабатывания которых прекращается подача топлива к горелочному устройству:

- при повышении или понижении давления газообразного топлива перед горелкой;
- при понижении давления жидкого топлива перед горелками за регулирующей арматурой;
- при понижении давления воздуха перед горелками;
- при уменьшении разрежения и/или повышении давления в топке;
- при погасании факелов горелок, отключение которых при работе котла не допускается;
- при остановке ротора форсунки (при наличии);
- при неисправности автоматики безопасности или аварийной сигнализации, включая исчезновение напряжения на этих устройствах.

В стандартной комплектации котел ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 может комплектоваться изготовителем котла горелкой, соответствующей действующим нормам и правилам и оптимально подобранный для работы с котлом.

При желании выбор горелки можно провести самостоятельно. При самостоятельном выборе горелки во время заказа котла следует указать ее модель и технические данные, которые позволят заводу-изготовителю подготовить посадочное место для горелки, правильно определить материал и форму футеровки.

Данные для самостоятельного подбора горелки приведены в таблице.

Монтаж горелки производится согласно руководству по эксплуатации горелочного устройства.

ТЕРМОТЕХНИК ТТ300								
	20 МВт	23,26 МВт	29 МВт	35 МВт	40 МВт	50 МВт	60 МВт	80 МВт
Габариты топки для подбора горелки, мм	2600×2600×7680	2600×2600×8600	2600×2600×9200	3420×3420×10377	3420×3420×10377	4120×4120×11688		

Геометрия формы и состав футеровки определяются требованиями производителя горелочного устройства

## Качество котловой воды

Эксплуатация котлов без 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.

Состав воды на входе в котел должен соответствовать указанным величинам показателей.

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.

Наименование показателя	Значение < 150 °C	Значение > 150 °C
Прозрачность по шрифту, см, не менее	30	
Карбонатная жесткость (при pH не более 8,5), мкг-экв/кг	700	600
Содержание растворенного кислорода, мкг/кг, не более	50	30
Содержание соединений железа (в пересчете на Fe), мкг/кг, не более	500	400
Значение pH при 25 °C	7,0–11,0	
Свободная углекислота, мг/кг	Отсутствует	
Содержание нефтепродуктов, мг/кг, не более	1	

## Комплект поставки котла

Заводская поставка котла состоит из четырех основных блоков:

- топка;
- переходная часть;
- конвективная часть;
- дымовая коробка с устройством очистки теплообменной поверхности;
- площадки для обслуживания (по запросу).

Отдельные части котла и компоненты оптимально подобраны по размерам, техническим характеристикам и собраны в модули, готовые к монтажу на месте эксплуатации.

Каждый блок поставляется в упаковке из защитной пленки, обеспечивающей сохранность при надлежащей транспортировке и правильном хранении. Отверстия штуцеров арматуры и фланцы защищены от попадания влаги и грязи.

## Размещение котлов

Расстояние от фронта котла до стены и конструкций перекрытия котельного помещения должно быть достаточным для обслуживания и ремонта котла, но не менее 3 м, при этом для котлов, работающих на газообразном или жидкокомплексном топливе, расстояние от выступающих частей горелочных устройств до стены котельного помещения должно быть не менее 1 м. Ширина проходов между котлами и между котлом и стеной помещения должна быть не менее 1 м.

Котел ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 требует бокового обслуживания. Ширина бокового прохода должна быть достаточной для обслуживания и ремонта, но не менее величины, указанной в действующей нормативной документации.

При установке котлов ТЕРМОТЕХНИК вблизи стен или колонн изоляция котлов при отсутствии прохода не должна вплотную примыкать к стене котельного помещения.

Ширина прохода между котлом и задней стеной котельного помещения должна быть достаточной для обслуживания, ремонта и монтажа присоединительного элемента дымовой трубы. При этом ширина прохода должна составлять не менее 1 м.

Допускаются отступления от рекомендованных расстояний, но лишь в рамках указанных в территориальных нормативных документах расстояний.

## Транспортирование

Котел ТТ300 допускается хранить в помещениях или под навесами (где колебания влажности не существенно отличаются от колебаний на открытом воздухе), расположенными в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Условия хранения котла ТТ300 должны соответствовать условиям 4 (Ж2) по ГОСТ 15150–69.

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 любыми видами транспорта.

Условия транспортировки котла в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150–69.

При транспортировке котла открытые фланцевые и штуцерные соединения, места ввода кабелей должны быть заглушены, все технологические отверстия должны быть герметично закрыты.

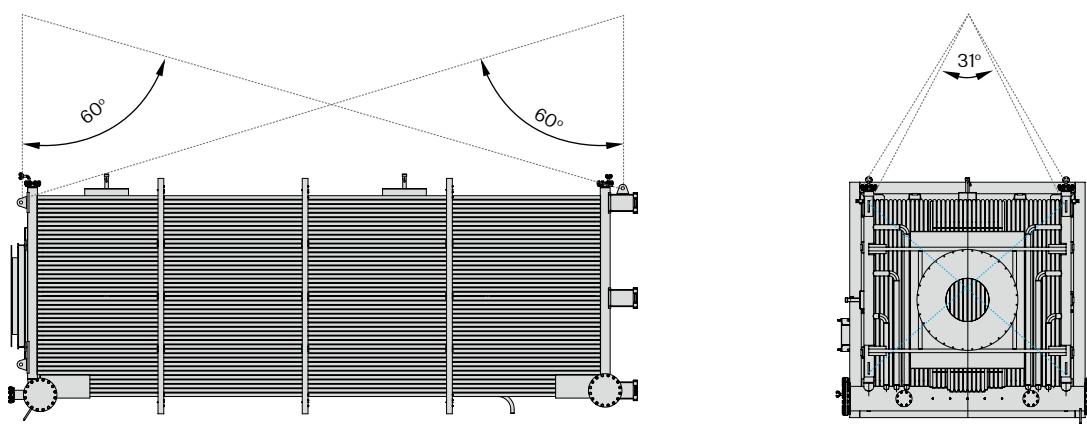
В период транспортирования и хранения необходимо принять меры предосторожности, обеспечивающие сохранность котла от механических повреждений.

Для погрузки, выгрузки и установки в проектное положение котла (блоков, элементов котла) предусмотрены специальные строповочные устройства – обухи. Не допускается строповка котла за иные элементы. Работа подъемных механизмов должна предусматривать исключение возможности скольжения (волочения) какой-либо части по поверхностям площадок хранения, установки и транспортных средств.

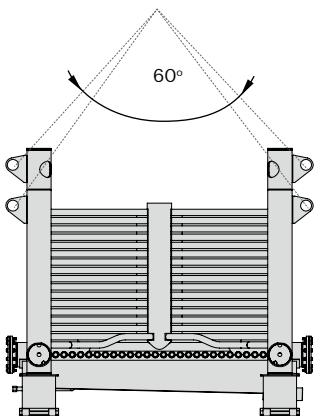
Строповка и подъем за другие части котла не допускаются!

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

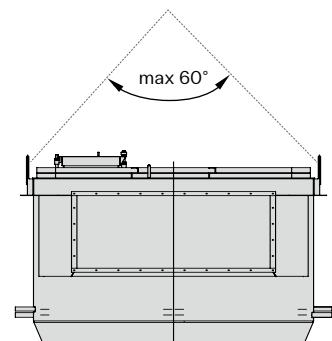
Крепление котла к транспортным средствам должно производиться по техническим условиям погрузки и крепления грузов для соответствующего вида транспорта.



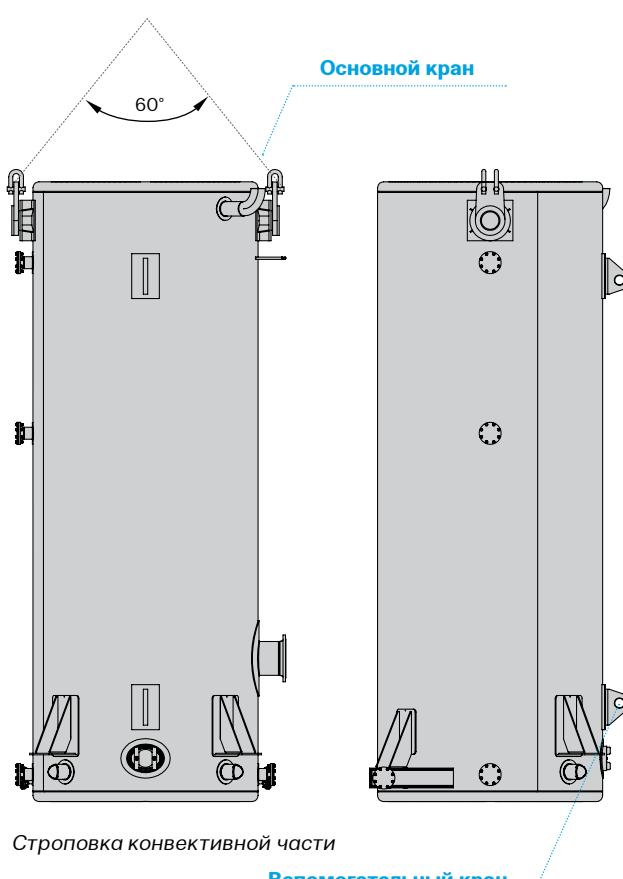
Строповка топки. Перевод из транспортного положения в рабочее двумя кранами (во избежание волочения)



Строповка переходной части



Строповка дымовой коробки



Строповка конвективной части

Вспомогательный кран

Мощность котла	Габариты транспортировочных частей		
	Топка, мм	Конвективная и переходная части, мм	Коробка дымовая, мм
20 МВт	9347×3527×3755	7612×2674×2528	2373×2415×2420
23,26 МВт	9347×3527×3755	7612×2874×2613	2373×2615×2520
29 МВт	9347×3527×3755	7612×3107×2864	2373×2911×2720
35 МВт	10282×3527×3654	7607×3045×3171	2373×2917×2900
40 МВт	10884×3527×3654	8807×3071×3045	2373×2917×2900
50 МВт	12134×4287×4414	8807×3245×3371	2373×3100×3116
60 МВт	12134×4287×4414	8807×3346×3391	2373×3200×3413
80 МВт	13083×5303×4977	9093×3748×3871	2373×3613×3616