

**КОТЛЫ ВОДОГРЕЙНЫЕ**  
**ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ300**  
**20 – 120 МВт**

Техническое описание





# Содержание

Назначение котлов ТТ300 .....	02
Конструктивные особенности котлов ТТ300 .....	03
Описание работы котла ТТ300 .....	03
Технические характеристики котлов ТТ300 .....	05
Габаритные размеры котлов ТТ300 .....	09
Котельная автоматика ЭНТРОМАТИК .....	10
Комплектность котлов .....	10

## Назначение котлов ТТ300

Водогрейные водотрубные котлы ТЕРМОТЕХНИК тип ТТ300 производятся серийно в диапазоне номинальной теплопроизводительности до 120 МВт с рабочим давлением воды до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup> изб.) и максимальной температурой воды на выходе из котла 160°С.

Котлы предназначены для использования в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для обеспечения различных технологических процессов. Котлы оснащаются и производятся в соответствии с нормами и требованиями:

- ПБ 10-574-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» (утв. постановлением Ростехнадзора РФ от 11 июня 2003г. № 88);
- ГОСТ 21563-93 «Котлы водогрейные. Основные параметры и технические требования»;
- СНиП II-35-76 «Котельные установки» (с изменением № 1).

Котел обеспечивает непрерывную работу в условиях автоматического управления. Для осуществления работы в автоматическом режиме обслуживания котел оборудован автоматизированной горелкой и блоком управления котлом.

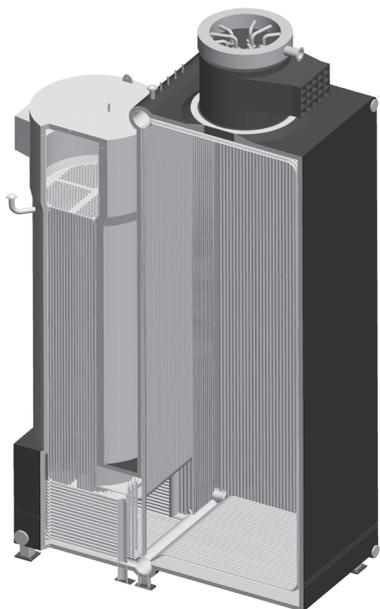


Рис. 1 Общий вид котла ТТ300

Общий вид котла ТТ300 представлен на рисунке 1, а на рисунке 2 - вид котла с площадками обслуживания и лестницами. Котлы имеют Разрешение Ростехнадзора на применение на опасных производственных объектах и сертификацию по системе ГОСТ Р.

Гарантийный срок эксплуатации котла ТТ300 – 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня отгрузки котла с предприятия-изготовителя при соблюдении потребителем условий хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, предусмотренных технической документацией котла и документацией комплектующего оборудования.

Производитель оставляет за собой право на внесение качественных изменений в конструкцию, обусловленных постоянной работой по усовершенствованию котлов, техническим прогрессом и изменением законодательства.

### Котлы предназначены для работы на следующих видах топлива:

- природный газ по ГОСТ 5542-87;
- дизельное топливо по ГОСТ 305-82;
- мазут по ГОСТ 10585-99.

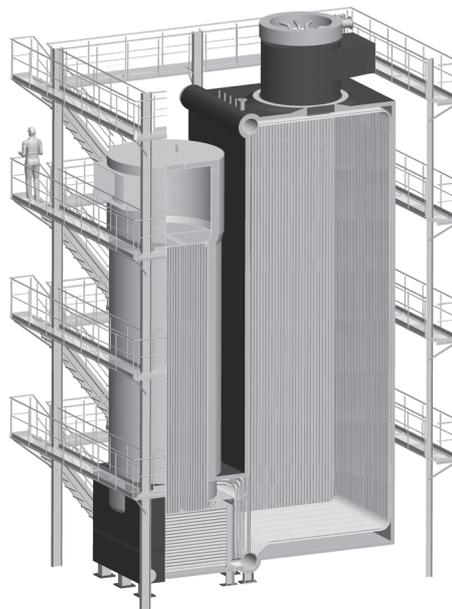


Рис. 2 Общий вид котла ТТ300 с лестницами и площадками обслуживания (\*Площадки обслуживания являются дополнительной опцией и заказываются отдельно по запросу)

## Конструктивные особенности котлов ТТ300

Конструктивная схема котла ТТ300 представлена на Рисунке 3.

Котел проектируется и изготавливается в блочном исполнении. Конструкция котла допускает монтаж поставочными блоками или их доукомплектацию в монтажные блоки на сборочной площадке. Габаритные размеры блоков котла приняты с учетом удобства транспортировки и монтажа.

Полная комплектация котла на заводе-изготовителе позволяет упростить проектирование, ускорить монтаж, обеспечить полностью автоматическую, надежную и безопасную эксплуатацию котла. Отдельные части котла и компоненты оптимально подобраны по размерам и техническим характеристикам и собраны в модули, готовые к монтажу на месте эксплуатации.

Высокая степень автоматизации позволяет эксплуатировать котел в составе котельной установки силами небольшого количества персонала либо методом периодического контроля.

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 и смотровыми лючками, обеспечивающими осмотр, очистку, безопасность работ по защите от коррозии, монтаж и демонтаж разборных внутренних устройств, ремонт и контроль котлов.

Конструкция котла обеспечивает сейсмостойкость не менее 10 баллов по шкале MSK-64. Расчет конструкции котла на сейсмостойкость предоставляется по требованию заказчика.

Котлы укомплектованы приборами автоматики и безопасности, а также арматурой и предназначены для использования с автоматизированными горелками, работающими на газообразном или жидком топливе.

Котлы оснащены контрольно-измерительными приборами и устройствами автоматического управления, технологической защиты, блокировки и предупредительной сигнализации, согласно требованиям ПБ 10-574-03.

Конструкция котла, в которой использованы передовые и надежные технические решения, обеспечивает исключительные характеристики водотрубного котла: высокую производительность и качество теплоносителя, высокий коэффициент полезного действия, безопасность и надежность работы, длительный срок службы.

## Описание работы котла ТТ300

Водогрейный котел ТТ300 представляет собой газоплотную комбинированную водотрубно-дымогарную конструкцию, работающую с избыточным давлением продуктов горения и принудительной циркуляцией теплоносителя.

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.

Теплоноситель подается в нижнюю зону теплообменной части (1) и, пройдя через конвективную и переходную часть (3), поступает в газоплотные панели топки (4), протекает по водотрубным газоплотным панелям топки от нижнего коллектора к верхнему, где выходит из котла.

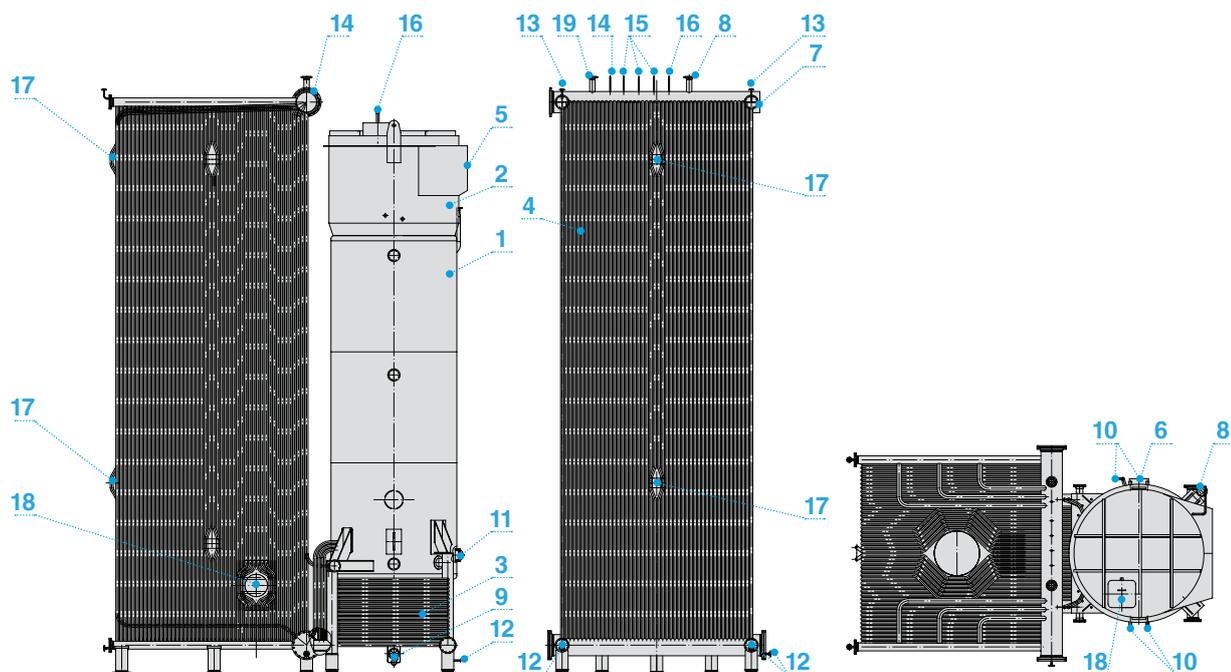
Таким образом, обеспечивается эффективная противоточная циркуляция во всех частях котла.

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 рис. 4.

### Преимущества котлов ТТ300:

- максимальное использование площади котельной;
- хорошая организация внутрикотловых процессов;
- надежная и безопасная работа.



- |                       |                             |                                  |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 Теплообменник       | 8 Предохранительные клапаны | 15 Манометры                     |
| 2 Дымовая коробка     | 9 Слив конденсата           | 16 Воздушник                     |
| 3 Переходная часть    | 10 Подвод реагентов         | 17 Смотровой глазок              |
| 4 Топка               | 11 Люк смотровой            | 18 Люк обслуживания              |
| 5 Выход дымовых газов | 12 Слив воды                | 19 Патрубок системы безопасности |
| 6 Вход воды           | 13 Воздушник                |                                  |
| 7 Выход воды          | 14 Датчик температуры       |                                  |

Рис. 3 Конструктивная схема котла ТТ300

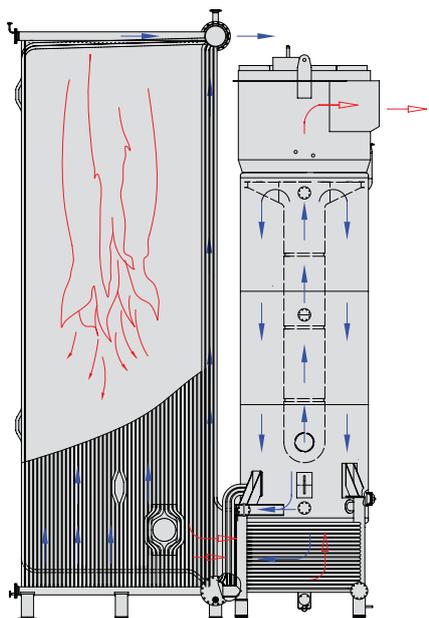


Рис. 4 Принципиальная схема работы котла ТТ300

## Технические характеристики котлов ТТ300

Таблица 1

Технические характеристики котла ТТ300 и параметры рабочих сред, показатели надежности котлов

Наименование показателя	Численное значение				
	20	40	60	80	120
Номинальная теплопроизводительность, МВт					
Рабочее давление (изб.) воды в котле, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	1,6 (16)				
Давление воды на выходе из котла, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не менее	1,0 (10)				
Температура воды на входе в котел, °С, не менее	80				
Температура воды на выходе из котла, °С, не более	160				
Перепад температуры воды на входе и выходе из котла, °С, не более	80				
Гидравлическое сопротивление, МПа, не более	0,15*				
Аэродинамическое сопротивление, кПа, не более	3,1*				
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, %	30-100				
Коэффициент полезного действия, %					
- при работе на природном газе	не менее 95*				
- при работе на дизельном топливе	не менее 94*				
- при работе на мазуте	не менее 93*				
Температура уходящих газов на номинальной нагрузке, °С, не более					
- при работе на природном газе	130*				
- при работе на дизельном топливе	130*				
- при работе на мазуте	140*				
Выбросы вредных веществ NO <sub>x</sub> , мг/м <sup>3</sup> , не более					
- при работе на природном газе	130*				
- при работе на дизельном топливе	230*				
- при работе на мазуте	340*				
Выбросы вредных веществ CO, мг/м <sup>3</sup> , не более	50				
Расчетный срок службы, лет, не менее	20				
Расчетный ресурс, ч	150000				
Время непрерывной работы между плановыми техническими обслуживаниями, связанными с необходимостью вывода котла из действия, ч	5000				
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	6000				

\* Данные показатели являются расчетными и уточняются при проектировании и заказе.  
 Качество сетевой и подпиточной воды для котлов соответствует требованиям ПБ 10-574-03.

Таблица 2  
 Присоединительные размеры котлов ТТ300 мощностью 40 МВт

Обозначение	Наименование	Численное значение
а	Выход дымовых газов	1780x892
б	Вход воды	Ду 350
в	Выход воды	Ду 400
г	Предохранительные клапаны	150
д	Слив конденсата	Ду 100
е	Подвод реагентов	Ду 50
ж	Люк смотровой	230x330
и	Слив воды	G1-B
к	Слив воды	Ду 25
л	Воздушник	25
м	Датчик температуры	G1/2-B
н	Манометры	G1/2-B
п	Воздушник	G1/2-B
р	Гляделка	Ф50
с	Люк обслуживания	Ду 420
т	Воздушник	Ду 20
у	Патрубок системы безопасности	Ду150
ф	Подключение	G1/8-B
ш	Штуцеры под датчики	G1/2-B

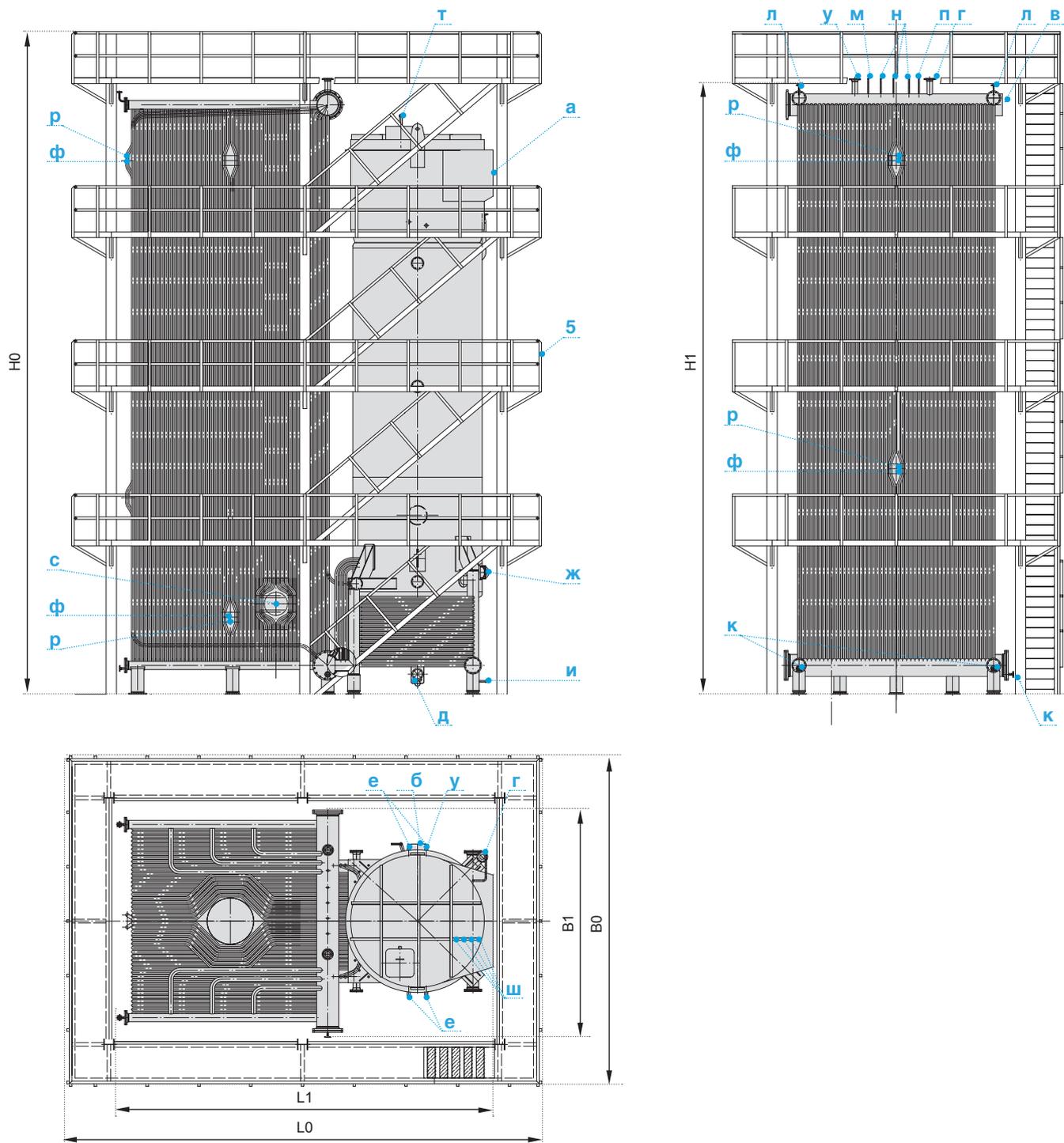


Рис. 5 Основные размеры котлов ТЕРМОТЕХНИК ТТ300

График зависимости температуры горячей воды на выходе из котла ТТ300-40МВт от нагрузки при постоянном расходе воды через котел 444 м³/ч и температуре воды на входе в котел 80°C.

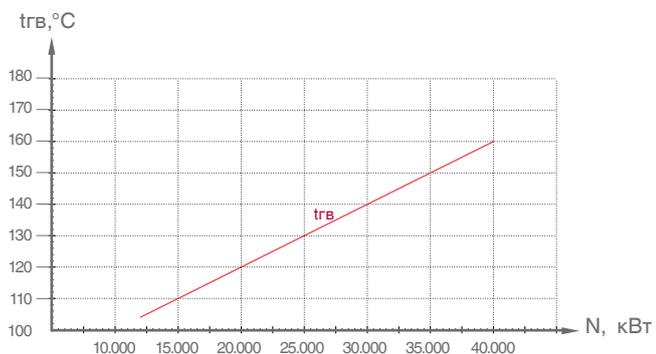


График 1

График зависимости температуры уходящих газов котла ТТ300-40МВт от нагрузки при температуре воды на входе в котел 80°C.

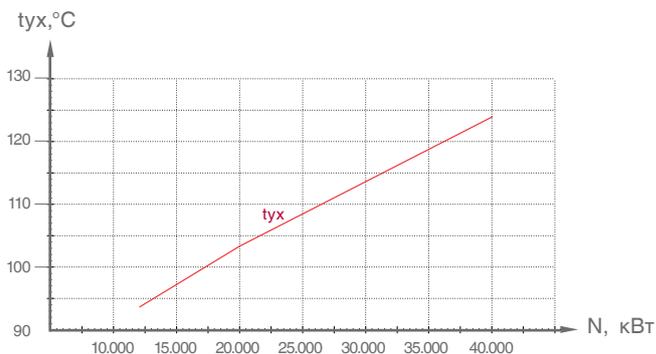


График 2

График зависимости аэродинамического сопротивления котла ТТ300-40МВт от нагрузки

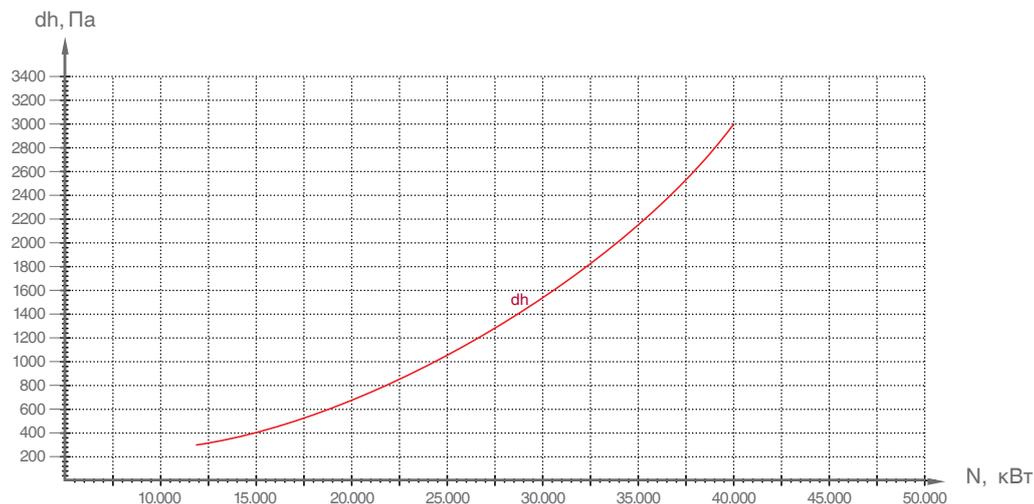


График 3

График зависимости коэффициента полезного действия (КПД) котла ТТ300-40МВт от нагрузки при температуре воды на входе в котел 80°C



График 4

## Габаритные размеры котлов ТТ300

Водогрейные водотрубные котлы ТТ300 различаются по номинальной теплопроизводительности: 20, 40, 60, 80, 120 МВт. Схема котла ТТ300 мощностью 40 МВт представлена на рис. 5, габаритные размеры приведены в таблице 3.

Таблица 3  
Габаритные размеры котла ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 с площадками обслуживания

Типоразмер	Высота, $H_0$ , мм	Длина, $L_0$ , мм	Ширина, $B_0$ , мм
20 МВт	12110	8080	6000
40 МВт	12900	9180	6450
60 МВт	13900	9580	7000
80 МВт	12900	9180	10300
120 МВт	12900	9180	14100

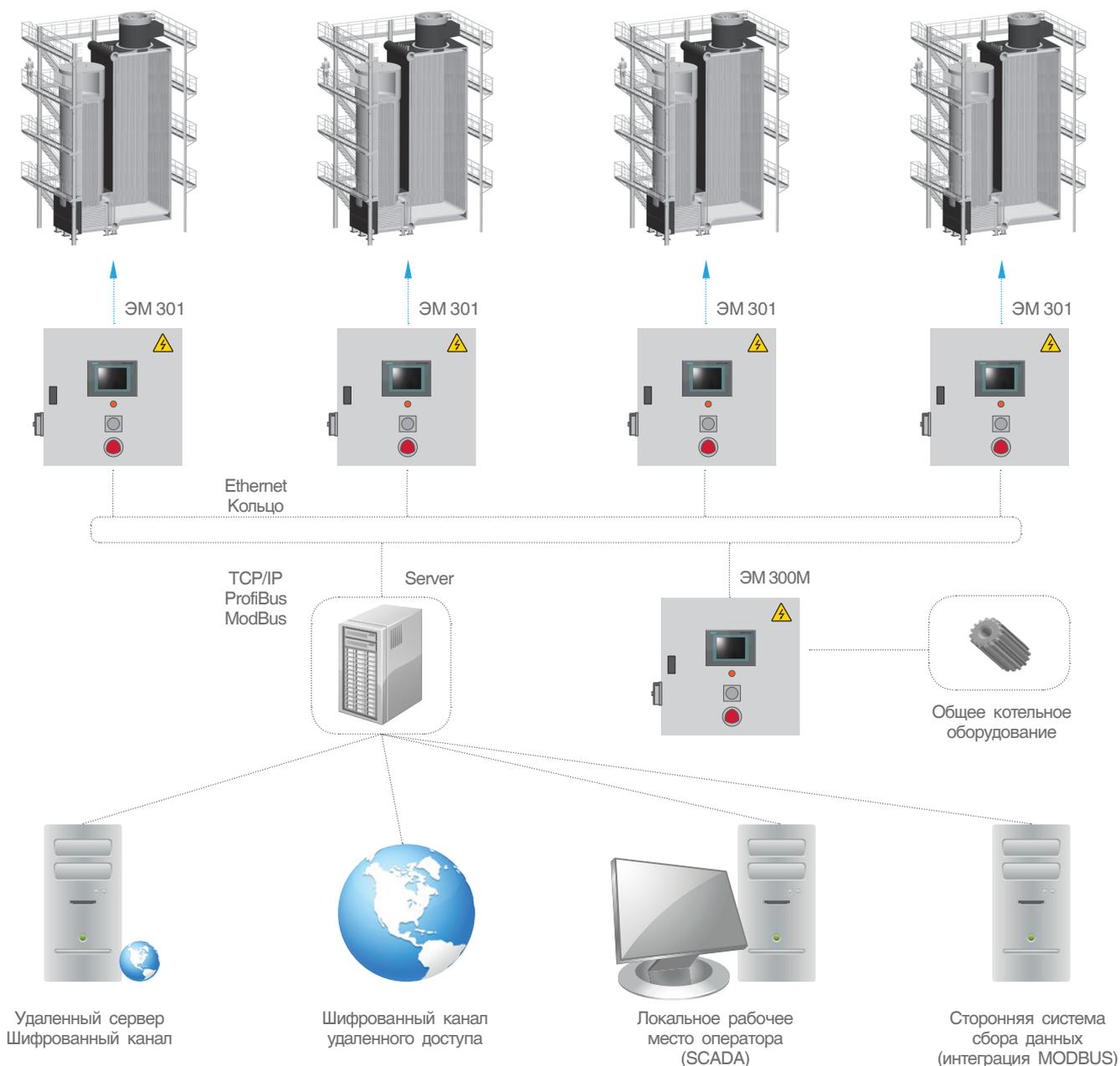
Примечание - размеры уточнить при проектировании и заказе на изготовление.

Продолжение. Таблица 3  
Габаритные размеры котла ТЕРМОТЕХНИК ТТ300 без площадок обслуживания

Типоразмер	Высота, $H_1$ , мм	Длина, $L_1$ , мм	Ширина, $B_1$ , мм
20 МВт	11200	6700	4000
40 МВт	11350	7100	4450
60 МВт	12990	7500	5000
80 МВт	11990	7100	8300
120 МВт	11990	7100	12100

Примечание - размеры уточнить при проектировании и заказе на изготовление.

## Котельная автоматика ЭНТРОМАТИК



Для обеспечения автоматического управления работой котельной установки рекомендуется использовать систему управления ЭНТРОМАТИК. Аппаратно система реализована на ПЛК Simatic S7 Серии 300, что позволяет ей быть максимально функциональной и обладать всеми требованиями по надежности и отказоустойчивости при работе на большом промышленном объекте.

Для повышения надежности СУ имеет модульную архитектуру построения и состоит из следующих элементов:

### 1. ЭНТРОМАТИК 301

**Назначение:** Управление котлоагрегатом в составе:

- Котел.
- Горелка.
- Исполнительный орган котла по защите от холодной обратной линии.
- Насосы.

### Группа безопасности СУ ЭМ301 по защите котла включает в себя:

- Защита от превышения температуры (предупредительный термостат TR).
- Защита от превышения температуры (аварийный термостат STB).
- Защита по достижении минимального давления теплоносителя в котле (Pmin).
- Защита по достижении максимального давления теплоносителя в котле (Pmax).
- Защита по достижении минимального уровня теплоносителя в котле (Lmin).
- Защита по минимальному расходу теплоносителя через котел (Qmin).

Система управления ЭНТРОМАТИК 301 устанавливается на каждый котел.

## 2. ЭНТРОМАТИК 300M

**Назначение:** Организация совместной (каскадной) работы котловых систем на базе ЭНТРОМАТИК 301 и управление периферийным оборудованием котельной.

Каждая СУ имеет цветной ЖК Touch-дисплей, на который выводятся все технологические режимы оборудования и через который ведется локальный архив аварийных ситуаций, производится ввод данных для параметризации системы. СУ ЭНТРОМАТИК 300M дополнительно позволяет выводить информацию со

всех котловых систем, что обеспечивает удобство настройки и диагностики системы в целом.

**Сети Связи:** Все элементы СУ объединяются в одну сеть по технологии Ethernet TCP/IP – «Кольцо», что обеспечивает удобное администрирование всей системы, а также резервирование канала связи. Каждый элемент системы имеет одинаковый интерфейс Ethernet TCP/IP, что позволяет объединить все рабочие протоколы оборудования на едином сервере сбора информации с последующим выводом на систему SCADA.

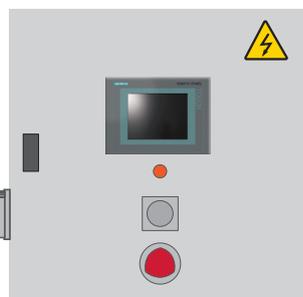
**Диспетчеризация:** Вся информация от автоматики и технологического оборудования передается по каналу Ethernet на сервер сбора информации, установленный в диспетчерском пункте. Управление, анализ, хранение и визуализация данных происходит под управлением системы SCADA.

### Используемые протоколы сбора и обмена данными:

- ЭНТРОМАТИК 300M – ProfiBus TCP.
- ЭНТРОМАТИК 301 – ProfiBus TCP.
- Периферийное оборудование (частотные преобразователи, узлы учета и т.д.) – MODBUS TCP.

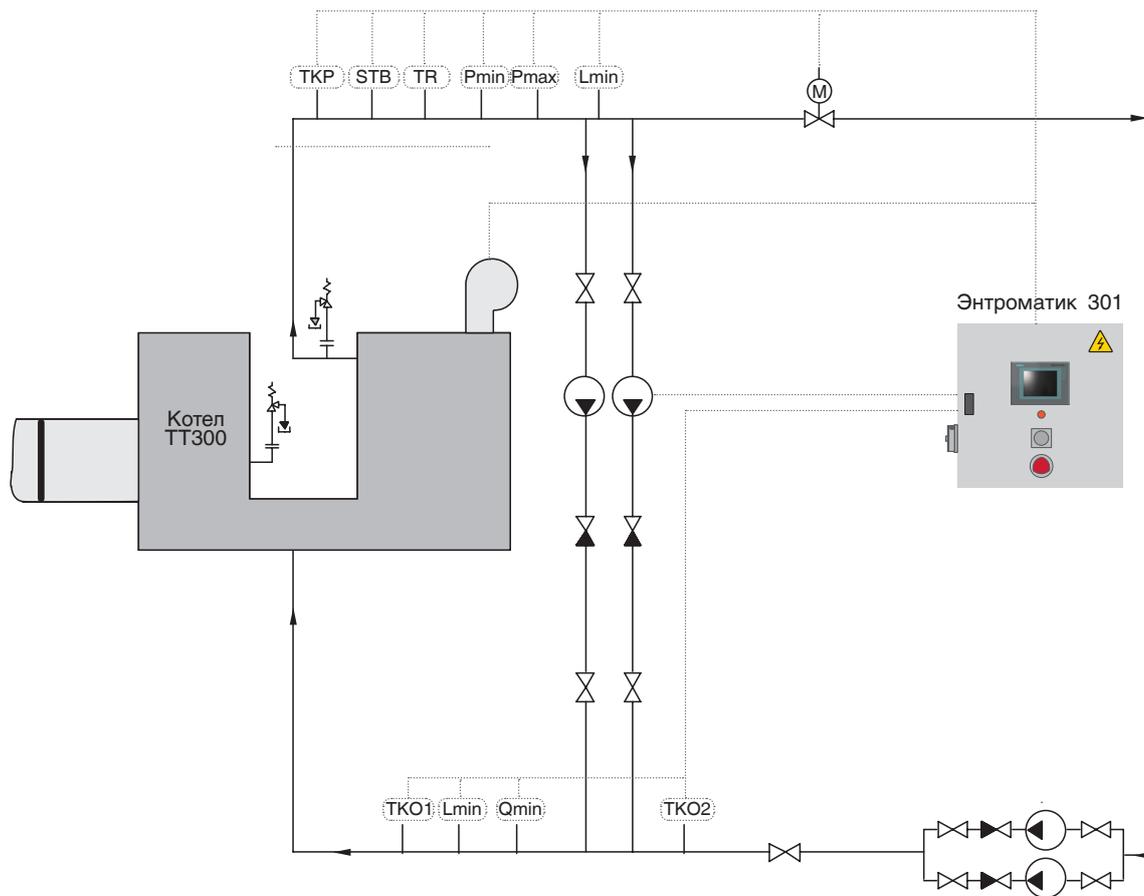
В качестве SCADA системы сбора, визуализации и архивирования данных рекомендуется применять систему WinCC (Siemens), позволяющую обеспечить диспетчеризацию высокого уровня для необходимого количества рабочих мест.

## Котельная автоматика ЭНТРОМАТИК – это:



- Функция безопасности
- Защита котла от холодной обратки
- Управление котлом
- Управление котлоагрегатом
- Диспетчеризация среднего уровня
- Локальный архив событий
- Локальное управление системой
- Функция резервного управления
- Функция горячего резерва
- Каскадное управление

## Пример схемы автоматизации котлоагрегата ТТ300

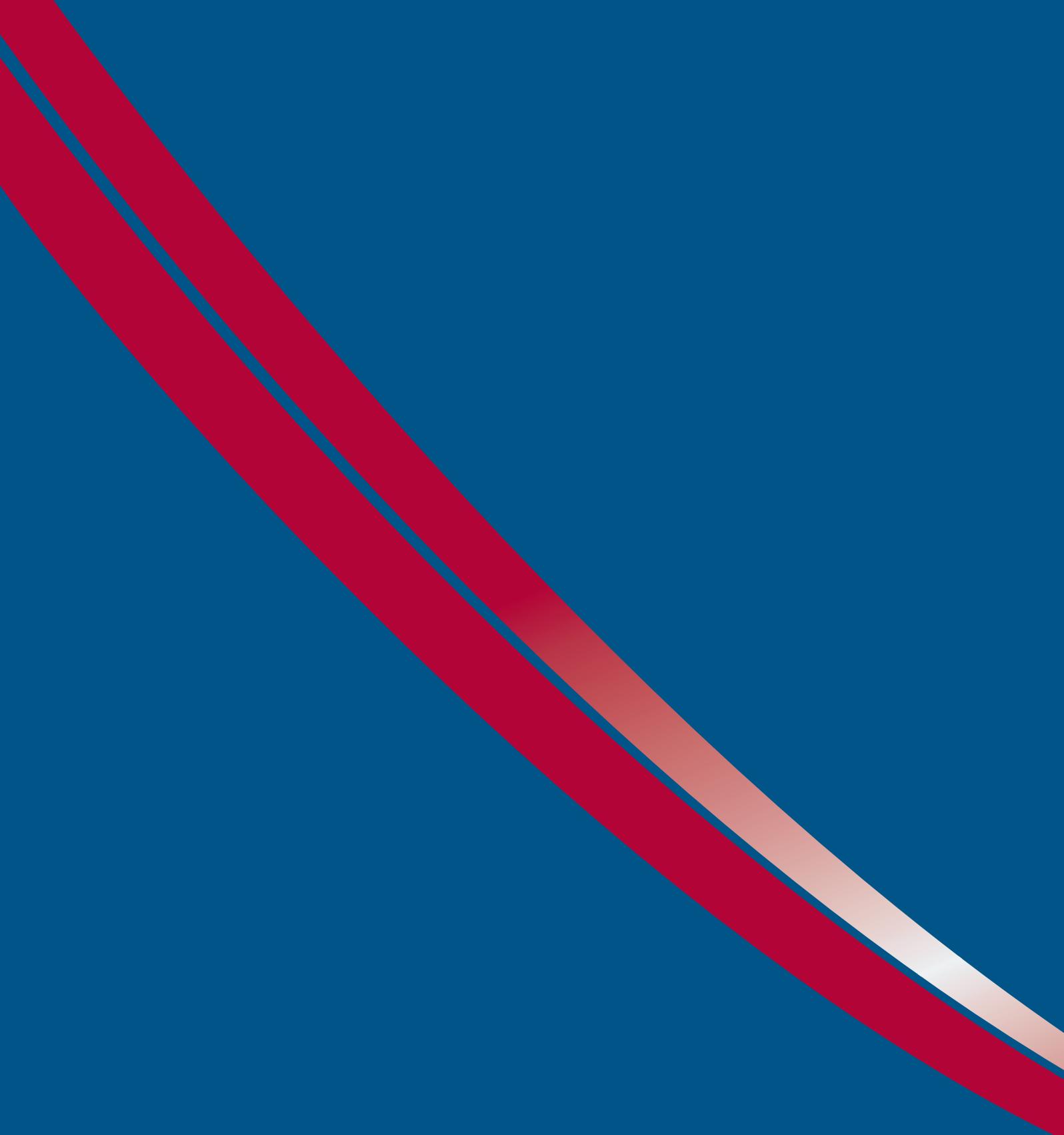


### Краткое описание

Автоматика контролирует все системы безопасности котла и формирует сигналы управления подмешивающими насосами для обеспечения защиты котла от холодной обратной линии по датчикам температуры обратной линии TKO1 и TKO2. Также

автоматика формирует по датчику температуры подачи ТКР запросы для управления мощностью горелки (модуляция) и дополнительным оборудованием (исполнительный орган котла, насосы котлового контура).





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