

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВОДОГРЕЙНЫХ
ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

TEMRON *Wmax*

тип КВ-ГМ

2021

Водогрейные газомазутные котлы большой мощности TEMRON спроектированы на единой идеологической платформе, вследствие чего показывают одинаково высокие технико-экономические характеристики.

Водогрейные котлы
высокого качества

Содержание:

Историческая справка	2-5
Новое поколение котлов TEMRON	6-9
TEMRON Wmax-30 (КВ-ГМ-30-150)	10-11
TEMRON Wmax-50 (КВ-ГМ-50-150)	12-13
TEMRON Wmax-100 (КВ-ГМ-100-150)	14-15
Модельные ряды котлов TEMRON	16

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ВОДОГРЕЙНЫХ
ГАЗОМАЗУТНЫХ КОТЛОВ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ

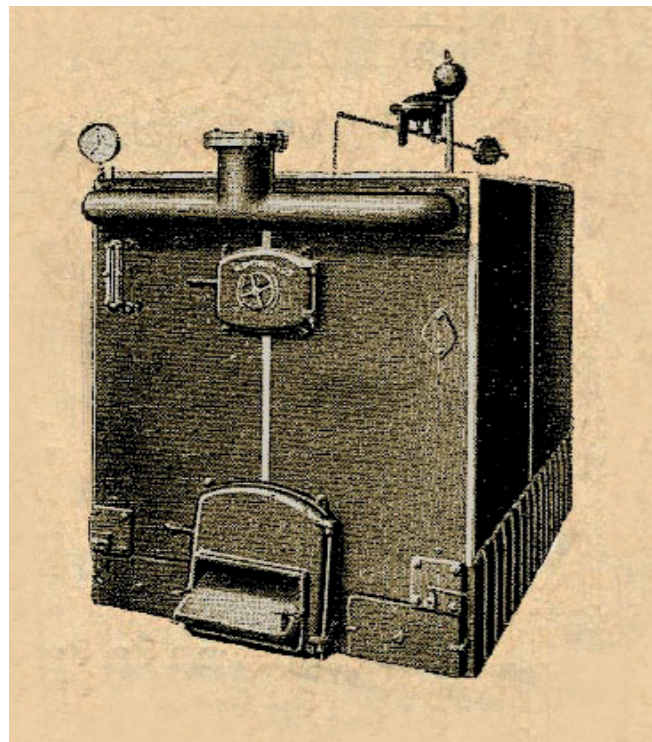
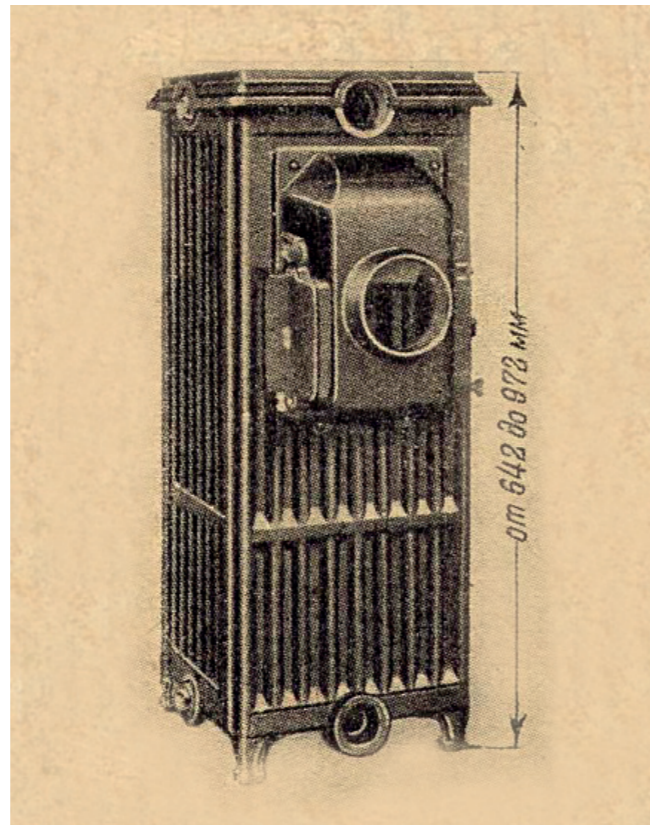
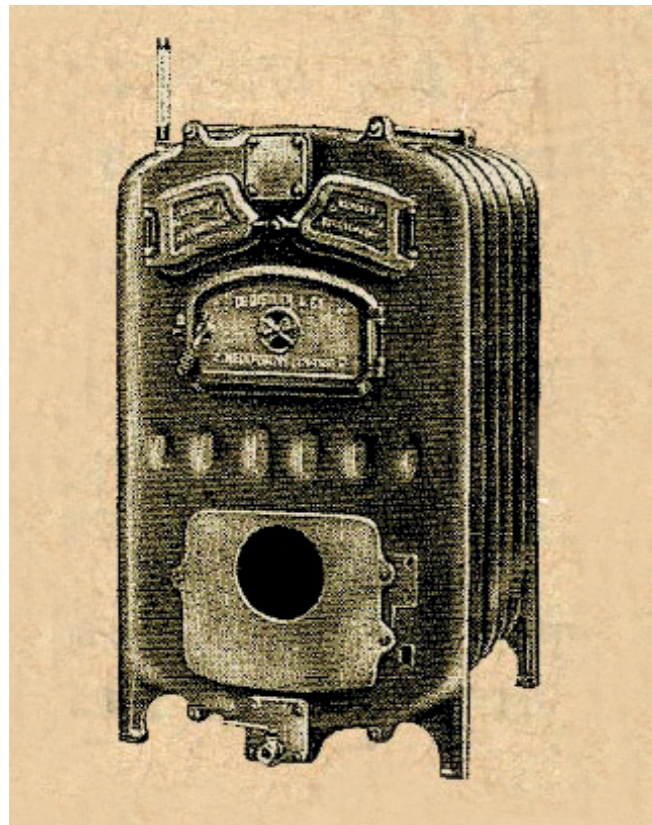
TEMRON Wmax

тип КВ-ГМ

Водогрейные газомазутные котлы большой мощности TEMRON спроектированы на единой идеологической платформе, вследствие чего показывают одинаково высокие технико-экономические характеристики.

Появление первых конструкций котлов относят к середине XVII столетия. Одной из наиболее удачных, пригодных для практики того времени конструкций считают разработанный французским физиком Папеном в 1680 г. котел с предохранительным клапаном (котел Папена). Промышленное применение котлов началось на рубеже XVII и XVIII вв. в связи с бурным развитием горнодо-

бывающей и металлургической промышленности. Ранние конструкции напоминали котел для приготовления пищи (отсюда их название), их изготовляли из меди или чугуна. Родоначальником современных конструкций считают простой цилиндрический котел, который применяли до второй половины XIX в.



Дальнейшее развитие шло по пути повышения этих основных характеристик в двух направлениях, приведших к созданию принципиально различных типов котлов - газотрубных и водотрубных.

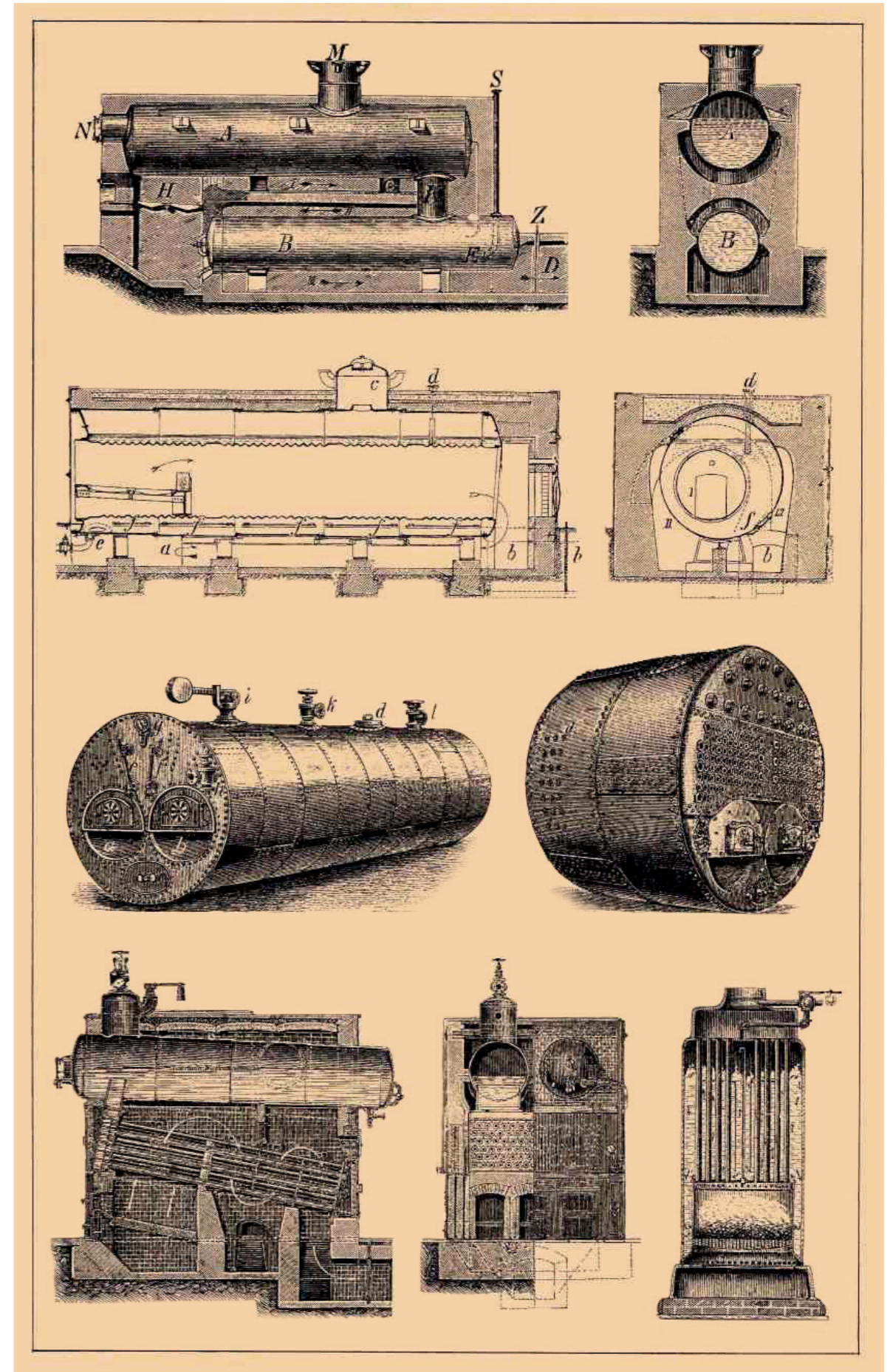
Идея газотрубного котла в том, что с помощью нагретых труб, размещаемых в водяном пространстве цилиндрического котла, увеличивается площадь поверхности нагрева и тем самым обеспечивается большая паропроизводительность котла.

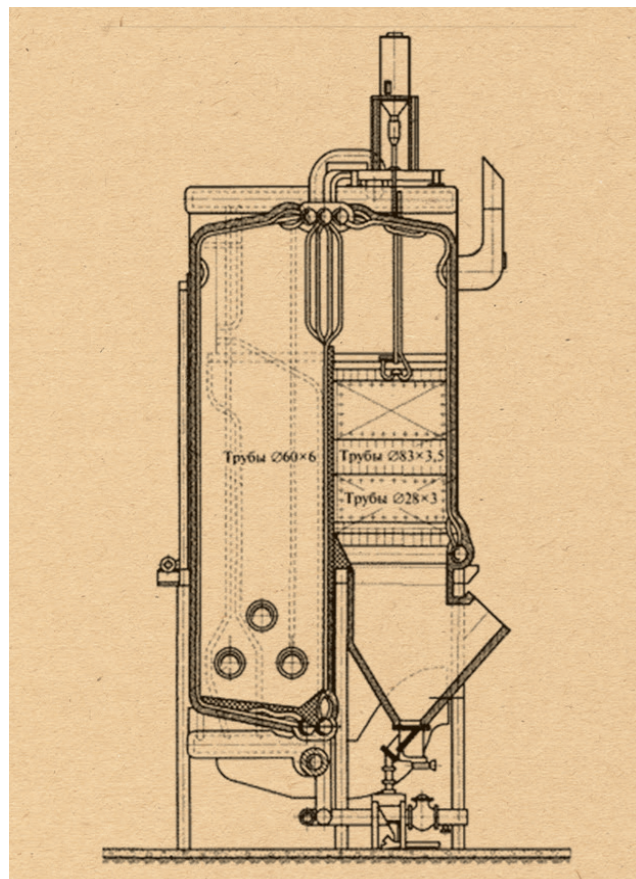
Таким образом, появилась сначала конструкция жаротрубного, а несколько позднее дымогарного котлов.

В жаротрубном котле в водяном пространстве располагается одна, две или три трубы сравнительно больших диаметров, которые обогриваются проходящими через них топочными газами. Эти трубы называют жаровыми.

В дымогарном котле водяное пространство пронизано довольно большим количеством труб сравнительно малого диаметра, которые, как и жаровые, нагреваются проходящими сквозь них дымовыми газами. Эти трубы называются дымогарными.

В дальнейшем появились водогрейные котлы, основанные на комбинации этих базовых конструкций.

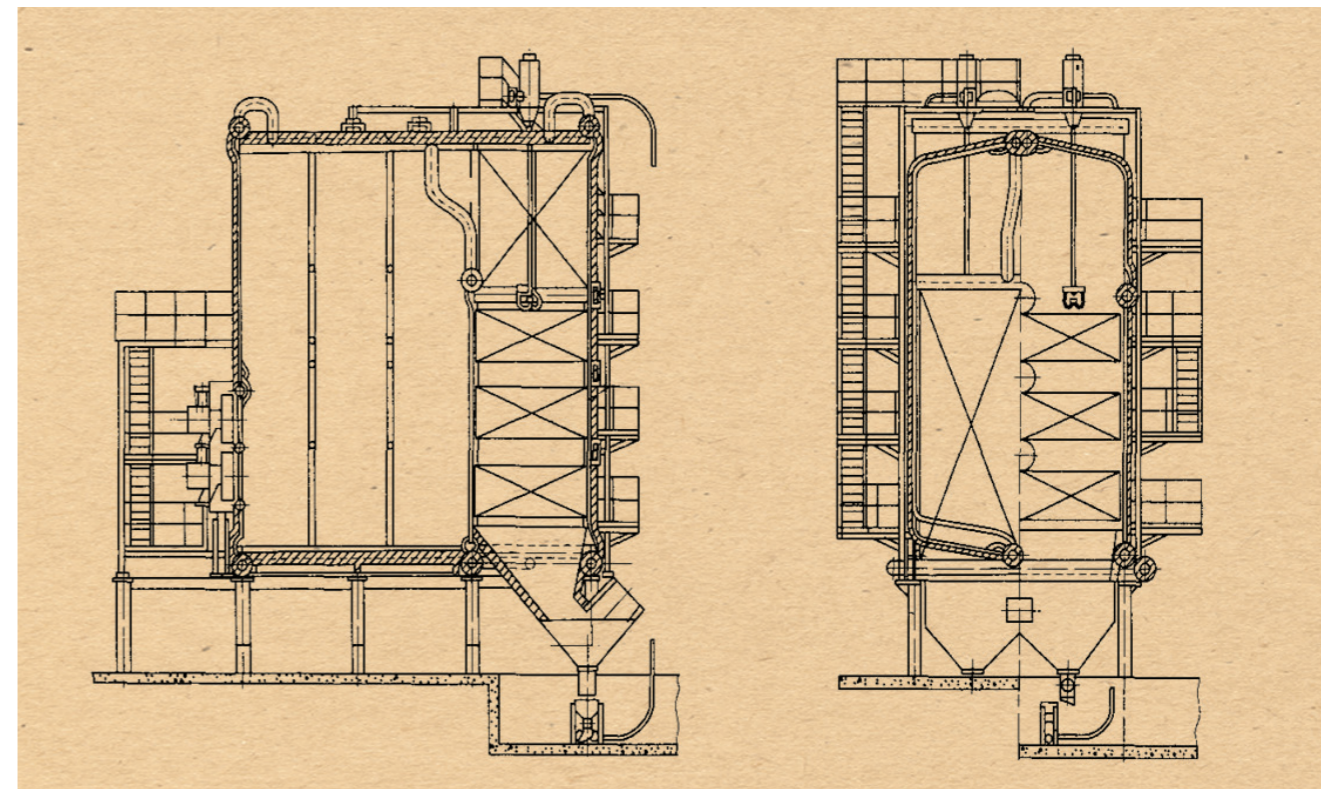
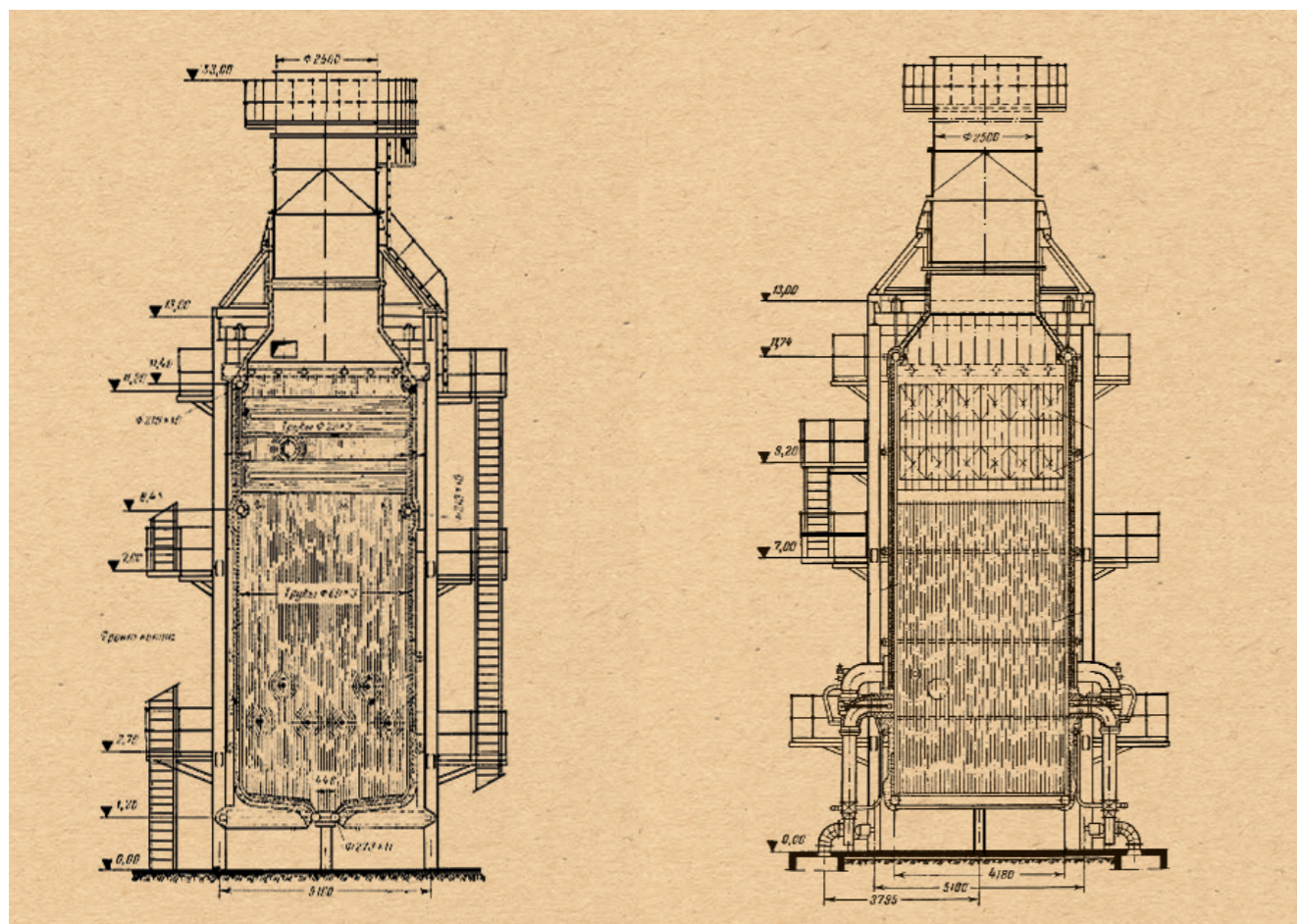




Первое поколение мощных водогрейных котлов, работающих на мазуте, было спроектировано в середине 60-х годов прошлого века. Котлы предназначались для работы в составе ТЭЦ для покрытия пиковых теплофикационных нагрузок. В соответствии с назначением, тип котлов был назван ПТВМ – Пиковый Теплофикационный Водогрейный Мазутный. С началом эксплуатации котлов типа ПТВМ сразу был выявлен ряд конструктивных недостатков, снижающих эксплуатационные характеристики и приводящих к высокой аварийности и малому сроку службы.

Большое количество горелок малой мощности (например, 16 на ПТВМ-100 и 20 на ПТВМ-180), заложенное в конструкцию для возможности плавного регулирования мощности путем отключения части горелок, на практике привело к очень большим тепловым разверкам по топке и конвективным пакетам. С учетом того, что гидравлические разверки тоже оказались большими, а скорости в экранах топки с опускным движением воды недостаточными, неизбежное в таких условиях пристенное кипение и отложение солей приводило к регулярному пережогу труб как топки, так и конвективных пакетов.

Другой большой проблемой стало загрязнение конвективных пакетов продуктами сгорания мазута. Малые диаметр труб и межтрубные промежутки (плотный шаг конвективного пучка) сделали очистку от этих отложений практически невозможной. К концу отопительного сезона сечение газохода оказывалось забитым более чем на половину, что неизбежно ограничивало производительность и снижало КПД. Единственным методом очистки была водяная промывка после останова котла, но полностью восстановить чистоту поверхностей уже не удавалось, а кислая среда стоков активизировала коррозионный износ.



Второе поколение водогрейных котлов начало внедряться со середины 70-х годов прошлого века. В конструкцию был внесен ряд улучшений, в частности кардинально уменьшено количество горелок при увеличении единичной мощности, увеличен топочный объем, вместо самотяги дымовой трубы установлены дымососы, улучшена гидравлическая схема, увеличены скорости воды. Расширилась и сфера применения котлов: их начали использовать не только на ТЭЦ, но и в отдельных мощных отопительных котельных. В качестве топлива начали использовать природный газ.

В соответствии с этими изменениями типу котлов дали новое название – КВ-ГМ – Котел Водогрейный Газо-Мазутный.

К сожалению, от основных недостатков водогрейных котлов (низкая надежность и малый срок службы) в конструкциях второго поколения так и не удалось избавиться, в связи с чем конструкции первого и второго поколений производились и использовались параллельно.

В дальнейшем были предприняты несколько попыток создания современного водогрейного котла большой мощности с высокими технико-экономическими показателями. Но некоторое улучшение характеристик достигалось ценой чрезмерно усложнения конструкции и увеличения металлоемкости, из-за чего эти конструкции не нашли широкого применения.

Основные проблемы в водогрейных котлах предыдущих поколений серий ПТ-ВМ (КВ-ГМ)

1. Топочно-горелочное устройство

Общим недостатком традиционных котлов типа ПТВМ и КВ-ГМ является малый топочный объем. По этой причине снизить выбросы окислов азота до необходимого сегодня нормативного уровня невозможно.

2. Большое количество горелок малой мощности

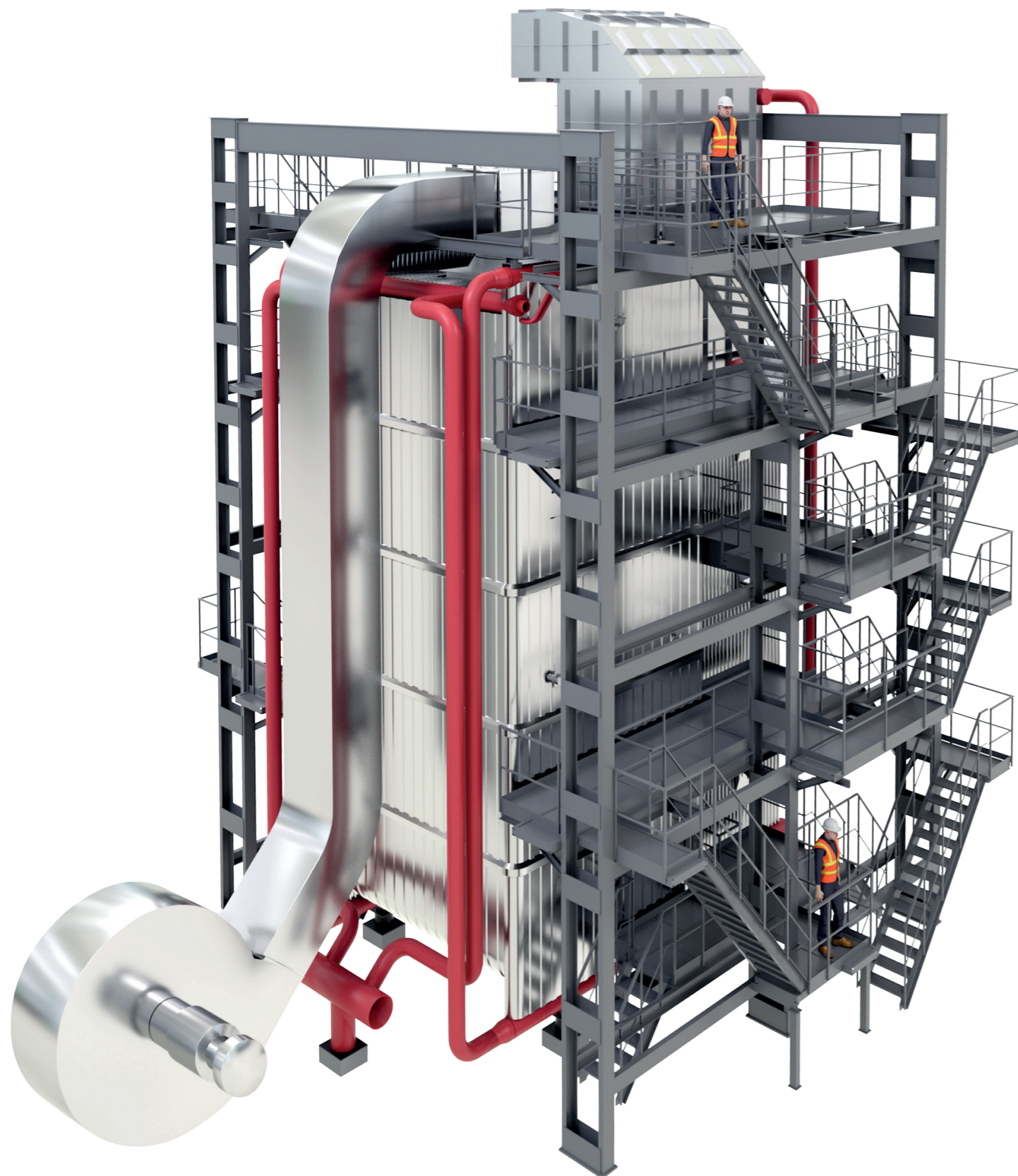
Большое количество горелок малой мощности на котлах типа ПТВМ приводит к большим тепловым разверкам в топке и конвективном газоходе, что снижает надежность экранов и конвективных пучков.

3. Гидравлическая схема

Основные недостатки гидравлических схем традиционных котлов – низкие скорости и опускное движение воды в трубах экранов топки. Это приводит к опасности опрокидывания циркуляции в отдельной развернутой трубе и ее пережогу.

4. Топочные экраны

Применение в настоящее время негерметичных гладкотрубных топочных экранов является уже анахронизмом. Неизбежные присосы в топке и газоходах снижают эксплуатационный КПД котла, изоляция в процессе эксплуатации постепенно разрушается и требует постоянного текущего ремонта, а экранные трубы подвержены стояночной коррозии с тыльной стороны.



Новое поколение водогрейных газомазутных котлов большой мощности «TEMRON Wmax»

Все котлы спроектированы на единой идеологической платформе, вследствие чего показывают одинаково высокие технико-экономические характеристики. Все элементы конструкции максимально унифицированы.

Основные преимущества водогрейных котлов ООО «ЭнергомашИнжиниринг»:

1 Экологическая чистота

Выбросы окислов азота – не более 90 мг/нм³.

1

2 Экономичность*

Котлы имеют КПД более 94% и низкие эксплуатационные затраты.

2

3 Безопасность

Котлы укомплектованы системой контроля и управления горелками, оснащенными полностью укомплектованным газовым арматурным узлом и блоками управления.

3

4 Повышенная надёжность

Увеличенный ресурс поверхностей нагрева и повышенная надёжности гидравлической схемы.

4

5 Преимственность

Котлы могут быть установлены на существующие фундаменты устаревших котлов типа КВГМ и ПТВМ соответствующей мощности с минимальной реконструкцией.

5

* 1. Экономия затрат на топливо за счет увеличения КПД на 1%, в сравнении с аналогами составит на 1 Гкал – 36 рублей (Исходя из КПД брутто тепловой станции, рассчитываемого из деления годовой выработки тепла/энергии на произведение годового расхода топлива на выработку тепла/энергии на рабочую теплоту сгорания топлива). Увеличение КПД происходит благодаря высокоэффективной схеме сжигания с около нулевыми эмиссиями и недожогом.

2. Экономия электроэнергии на дутье за счет уменьшения количества тягодутьевого оборудования по сравнению с аналогами составит 8,9 рублей на 1 Гкал (один дутьевой вентилятор с двигателем 630кВт вместо одного дымососа и одного дутьевого вентилятора с установленной мощностью двигателей 800кВт).

3. Экономия электроэнергии на насосах за счет меньшего гидравлического сопротивления водяного тракта котла по сравнению с аналогами (0,18Мпа в сравнении с сопротивлением аналогов 0,35Мпа).

Сравнение производилось для котла TEMRON Wmax-100 с котлами аналогами КВ-ГМ-116,3-150 Российских производителей.



Водогрейные котлы «TEMRON» Принципы и преимущества

01

Основные конструктивные отличия новых водогрейных котлов от традиционных:

- Размещение горелок на потолке
- Полностью газоплотная конструкция ограждающих поверхностей.
- Несущая бескаркасная конструкция трубной системы.

Преимущества потолочного расположения горелок:

- Компактность конструкции, увеличение объема топочной камеры без увеличения внешних габаритов.
- Идеальные условия для формирования факела оптимальной конфигурации.
- Равномерное распределение тепловых нагрузок по стенам топочной камеры, низкие теплонапряжения экранов.
- Выбросы окислов азота значительно ниже нормативных (90 мг/м³), полученные без внешней рециркуляции дымовых газов.

02

03

Преимущества газоплотной конструкции ограждающих поверхностей:

- Позволяет котлам работать под наддувом, без дымососа. Тяга создается напором вентилятора.
- Полностью исключаются присосы по газовому тракту котла.
- Облегченная изоляция, увеличенный срок службы экранов.

Преимущества несущей бескаркасной конструкции трубной системы:

- Снижение металлоемкости котлов
- Сохранение внешних габаритов при значительном увеличении топочного объема.
- Снижение трудоемкости монтажа

04

**Возможность установки котлов на фундаменты
устаревших котлов типа КВ-ГМ и ПТВМ
соответствующей мощности.**



Устройство котла TEMRON Wmax-30:

Водогрейный котлоагрегат TEMRON Wmax - водотрубный, выполнен в газоплотном исполнении с компоновкой топки и вертикального газохода с конвективными поверхностями нагрева по U-образной двухходовой схеме с расположением горелочных устройств на потолке топки.

Топочная камера котлоагрегата выполнена из газоплотных экранов. Газоплотность обеспечивается за счет применения экранов из мембранных панелей, полученных путем приварки полосы к трубам на автоматизированном технологическом комплексе.

Топочная камера образована следующими экранами:

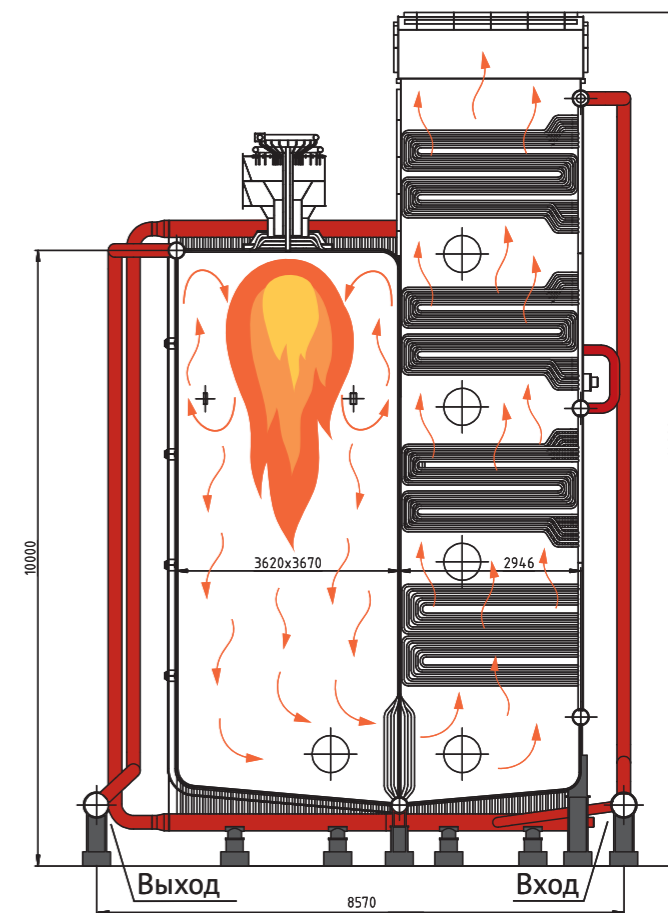
- вертикальными: фронтным, двусветным и двумя боковыми экранами;
- слабонаклонным подовым и потолочным экраном.

Конвективный блок состоит из подъемного конвективного газохода, полностью экранированного газоплотными панелями, в котором расположены поверхности нагрева, состоящие из U-образных змеевиков, выполненных из труб $\varnothing 38 \times 3$ мм.

Конвективные поверхности котлоагрегата выполнены из четырех последовательно установленных пакетов первой, второй, третьей и четвертой ступени нагрева (нумерация ведется по ходу движения газов) расположенных в подъемном конвективном газоходе.

Характеристики TEMRON Wmax-30

Наименование параметра	Величина при работе на газе	Ед. изм.
Теплопроизводительность	35 (30)	МВт (Ккал/ч)
Температура воды		°С
на входе в котел	70	
на выходе из котла	150	
Расход воды	375	т/ч
Давление воды		МПа (кгс/см ²)
на входе в котел, избыточное, не более	1,6	
на выходе из котла, абсолютное, не менее	1,0	
Гидравлическое сопротивление, не более	0,18	МПа (кгс/см ²)
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, не менее	10-100	%
Температура уходящих газов	120	°С
КПД котла расчетный	94	%
Удельный выброс оксидов азота при $\alpha = 1,4$, не более	0,034 (90)	г/МДж (мг/нм ³)
Масса котла, не более	84,3	т



Конвективные пакеты выполнены одноходовыми по газовой стороне и воде, конструктивно выполнены из U-образных змеевиков из гладких труб (38x3). Змеевики врезаны в стояки $\varnothing 83 \times 4$ и расположены таким образом, что в подъемном конвективном газоходе трубы пакетов первой ступени образуют коридорный пучок, а трубы пакетов второй, третьей и четвертой ступени образуют шахматный пучок.

Ограждающие поверхности конвективного газохода выполнены из газоплотных панелей (двусветный экран и боковые экраны конвективного газохода) и образующих задний экран конвективного газохода стояков с вваренными между ними проставками из листовой стали. На выходе из конвективной шахты установлен Г-образный газоход для отвода продуктов сгорания.

Работа котлоагрегата предусмотрена под наддувом, которая осуществляется за счет применения дутьевого вентилятора. Наддувный режим работы котлоагрегата позволяет исключить присосы, что влечет за собой увеличение КПД котлоагрегата.

Топливо и воздух с расчетным коэффициентом избытка, необходимым для полного сгорания, подается к горелочным устройствам, которые осуществляют их полное, равномерное смешение и воспламенение. Сгорание смеси осуществляется в топочной камере котлоагрегата.

Продукты сгорания (дымовые газы) охладившись в топочной камере, проходят одним потоком через фестон в подъемный газоход с конвективными поверхностями нагрева, далее газы, проходя по всему сечению конвективного блока, охлаждаются и выходят через выходное окно котлоагрегата в отводящий Г-образный газоход.



Устройство котла TEMRON Wmax-50:

Водогрейный котлоагрегат TEMRON Wmax - водотрубный, выполнен в газоплотном исполнении с компоновкой топки и вертикального газохода с конвективными поверхностями нагрева по U-образной двухходовой схеме с расположением горелочных устройств на потолке топки.

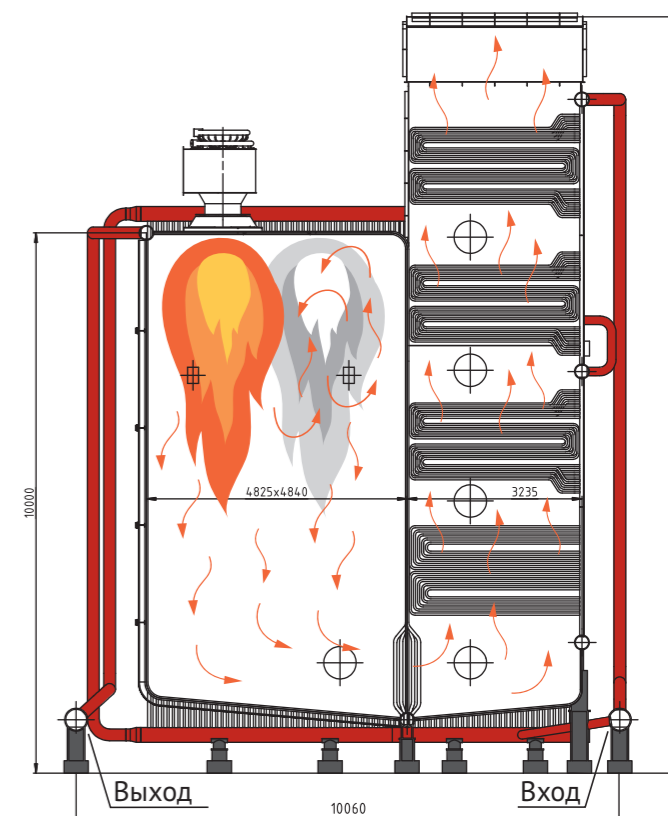
Топочная камера котлоагрегата выполнена из газоплотных экранов. Газоплотность обеспечивается за счет применения экранов из мембранных панелей, полученных путем приварки полосы к трубам на автоматизированном технологическом комплексе.

Топочная камера образована следующими экранами:

- вертикальными: фронтным, двусветным и двумя боковыми экранами;
- слабонаклонным подовым и потолочным экраном.

Конвективный блок состоит из подъемного конвективного газохода, полностью экранированного газоплотными панелями, в котором расположены поверхности нагрева, состоящие из U-образных змеевиков, выполненных из труб $\varnothing 38 \times 3$ мм.

Конвективные поверхности котлоагрегата выполнены из четырех последовательно установленных пакетов первой, второй, третьей и четвертой ступени нагрева (нумерация ведется по ходу движения газов) расположенных в подъемном конвективном газоходе.



Характеристики TEMRON Wmax-50

Наименование параметра	Величина при работе на газе	Ед. изм.
Теплопроизводительность	58,2 (60)	МВт (Гкал/ч)
Температура воды		°C
на входе в котел	70	
на выходе из котла	150	
Расход воды	618	т/ч
Давление воды		МПа (кгс/см ²)
на входе в котел, избыточное, не более	1,6	
на выходе из котла, абсолютное, не менее	1,0	
Гидравлическое сопротивление, не более	0,18	МПа (кгс/см ²)
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, не менее	10-100	%
Температура уходящих газов	120	°C
КПД котла расчетный	94	%
Удельный выброс оксидов азота при $\alpha = 1,4$, не более	0,034 (90)	г/МДж (мг/нм ³)
Масса котла, не более	115,2	т

Конвективные пакеты выполнены одноходовыми по газовой стороне и воде, конструктивно выполнены из U-образных змеевиков из гладких труб (38x3). Змеевики врезаны в стояки $\varnothing 83 \times 4$ и расположены таким образом, что в подъемном конвективном газоходе трубы пакетов первой ступени образуют коридорный пучок, а трубы пакетов второй, третьей и четвертой ступеней образуют шахматный пучок.

Ограждающие поверхности конвективного газохода выполнены из газоплотных панелей (двусветный экран и боковые экраны конвективного газохода) и образующих задний экран конвективного газохода стояков с вваренными между ними проставками из листовой стали. На выходе из конвективной шахты установлен Г-образный газоход для отвода продуктов сгорания.

Работа котлоагрегата предусмотрена под наддувом, которая осуществляется за счет применения дутьевого вентилятора. Наддувный режим работы котлоагрегата позволяет исключить присосы, что влечет за собой увеличение КПД котлоагрегата.

Топливо и воздух с расчетным коэффициентом избытка, необходимым для полного сгорания, подается к горелочным устройствам, которые осуществляют их полное, равномерное смешение и воспламенение. Сгорание смеси осуществляется в топочной камере котлоагрегата.

Продукты сгорания (дымовые газы) охладившись в топочной камере, проходят одним потоком через фестон в подъемный газоход с конвективными поверхностями нагрева, далее газы, проходя по всему сечению конвективного блока, охлаждаются и выходят через выходное окно котлоагрегата в отводящий Г-образный газоход.



Устройство котла TEMRON Wmax-100:

Водогрейный котлоагрегат TEMRON Wmax - водотрубный, выполнен в газоплотном исполнении с компоновкой топки и вертикального газохода с конвективными поверхностями нагрева по U-образной двухходовой схеме с расположением горелочных устройств на потолке топки.

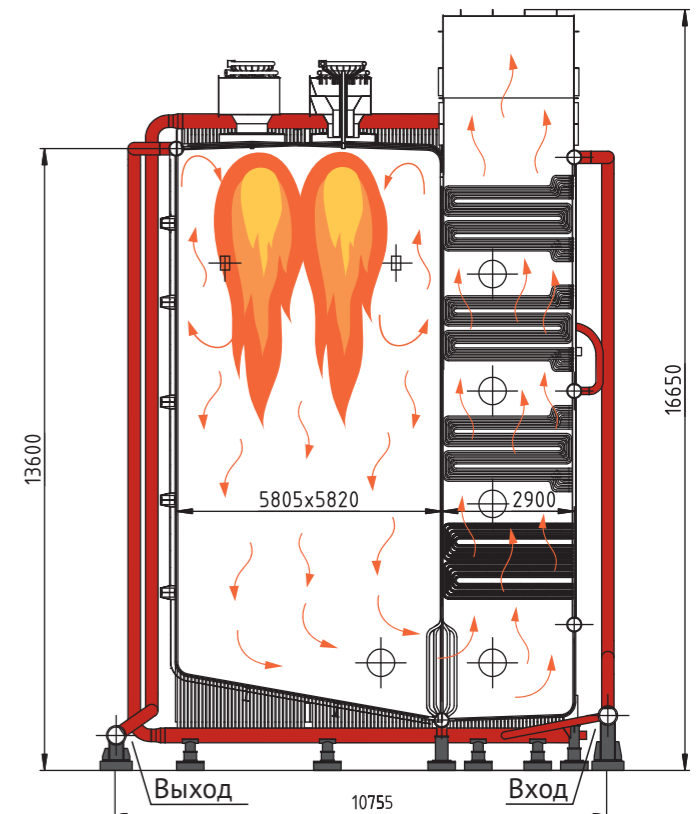
Топочная камера котлоагрегата выполнена из газоплотных экранов. Газоплотность обеспечивается за счет применения экранов из мембранных панелей, полученных путем приварки полосы к трубам на автоматизированном технологическом комплексе.

Топочная камера образована следующими экранами:

- вертикальными: фронтальным, двусветным и двумя боковыми экранами;
- слабонаклонным подовым и потолочным экраном.

Конвективный блок состоит из подъемного конвективного газохода, полностью экранированного газоплотными панелями, в котором расположены поверхности нагрева, состоящие из U-образных змеевиков, выполненных из труб $\varnothing 38 \times 3$ мм.

Конвективные поверхности котлоагрегата выполнены из четырех последовательно установленных пакетов первой, второй, третьей и четвертой ступени нагрева (нумерация ведется по ходу движения газов) расположенных в подъемном конвективном газоходе.



Характеристики TEMRON Wmax-100

Наименование параметра	Величина при работе на газе	Ед. изм.
Теплопроизводительность	116,3 (100)	МВт (Ккал/ч)
Температура воды		°C
на входе в котел	70	
на выходе из котла	150	
Расход воды	1236	т/ч
Давление воды		МПа (кгс/см ²)
на входе в котел, избыточное, не более	1,6	
на выходе из котла, абсолютное, не менее	1,0	
Гидравлическое сопротивление, не более	0,18	МПа (кгс/см ²)
Диапазон регулирования теплопроизводительности по отношению к номинальной, не менее	10-100	%
Температура уходящих газов	120	°C
КПД котла расчетный	94	%
Удельный выброс оксидов азота при $\alpha = 1,4$, не более	0,034 (90)	г/МДж (мг/нм ³)
Масса котла, не более	147,7	т

Конвективные пакеты выполнены одноходовыми по газовой стороне и воде, конструктивно выполнены из U-образных змеевиков из гладких труб (38x3). Змеевики врезаны в стояки $\varnothing 83 \times 4$ и расположены таким образом, что в подъемном конвективном газоходе трубы пакетов первой ступени образуют коридорный пучок, а трубы пакетов второй, третьей и четвертой ступеней образуют шахматный пучок.

Ограждающие поверхности конвективного газохода выполнены из газоплотных панелей (двусветный экран и боковые экраны конвективного газохода) и образующих задний экран конвективного газохода стояков с сваренными между ними проставками из листовой стали. На выходе из конвективной шахты установлен Г-образный газоход для отвода продуктов сгорания.

Работа котлоагрегата предусмотрена под наддувом, которая осуществляется за счет применения дутьевого вентилятора. Наддувный режим работы котлоагрегата позволяет исключить присосы, что влечет за собой увеличение КПД котлоагрегата.

Топливо и воздух с расчетным коэффициентом избытка, необходимым для полного сгорания, подается к горелочным устройствам, которые осуществляют их полное, равномерное смешение и воспламенение. Сгорание смеси осуществляется в топочной камере котлоагрегата.

Продукты сгорания (дымовые газы) охладившись в топочной камере, проходят одним потоком через фестон в подъемный газоход с конвективными поверхностями нагрева, далее газы, проходя по всему сечению конвективного блока, охлаждаются и выходят через выходное окно котлоагрегата в отводящий Г-образный газоход.

Модельные ряды котлов TEMRON

Паровые

ТЕМРОН SL

Паровые котлы малой мощности для насыщенного пара низкого давления.

Газотрубные двухходовые котлы с реверсивной топкой для обеспечения паром технологических процессов. Работают на всех видах газообразного и легкого жидкого топлива.

Паропроизводительность от 200 до 3000 кг/ч
Рабочее давление от 0,6 до 1 МПа
Температура пара до 185 °С

ТЕМРОН SH

Паровые котлы средней мощности для насыщенного и перегретого пара высокого давления.

Газотрубные трехходовые котлы с проходной топкой, интегрированными экономайзером и пароперегревателем, с высокими экономическими и экологическими показателями. Могут использоваться на любых объектах в промышленности и энергетике. Работают на всех видах газообразного и жидкого топлива, включая мазут.

Паропроизводительность от 1 до 25 т/ч
Рабочее давление от 0,6 до 2,5 МПа
Температура пара до 400 °С

Водогрейные

ТЕМРОН WL

Водогрейные котлы малой и средней мощности низкого давления.

Газотрубные двухходовые котлы с реверсивной топкой для систем отопления и горячего водоснабжения. Работают на всех видах газообразного и легкого жидкого топлива.

Теплопроизводительность от 250 до 6000 кВт
Рабочее давление до 0,6 МПа
Температура нагрева воды до 110 °С

ТЕМРОН WH

Водогрейные котлы средней мощности высокого давления.

Газотрубные трехходовые котлы с проходной топкой с высокими экономическими и экологическими показателями. Могут использоваться на любых объектах в промышленности и коммунальном хозяйстве. Работают на всех видах газообразного и жидкого топлива, включая мазут.

Теплопроизводительность от 1 до 16,5 МВт
Рабочее давление от 0,6 до 2,5 МПа
Температура нагрева воды от 110 до 190°С

Водогрейные котлы большой мощности ТЕМРОН Wmax (тип КВ-ГМ)

Водотрубные котлы большой мощности с потолочным расположением горелок с высокими экономическими и экологическими показателями. Для работы в системах централизованного теплоснабжения в отдельных котельных или в составе ТЭЦ.

Возможна установка на существующие фундаменты демонтированных котлов соответствующей мощности в ходе реконструкций действующих объектов.

Работают на всех видах газообразного и жидкого топлива, включая мазут.

Теплопроизводительность 30, 50, 100, 150, 180 Гкал/ч
Рабочее давление 1,6 МПа
Температура нагрева воды до 180°С

