

# Технические характеристики и параметры котлов КВТ-М от 500 до 2000 кВт

## 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ УСТАНОВКИ ВОДОГРЕЙНОЙ

Котел водогрейный КВТ-М состоит из следующих основных узлов:

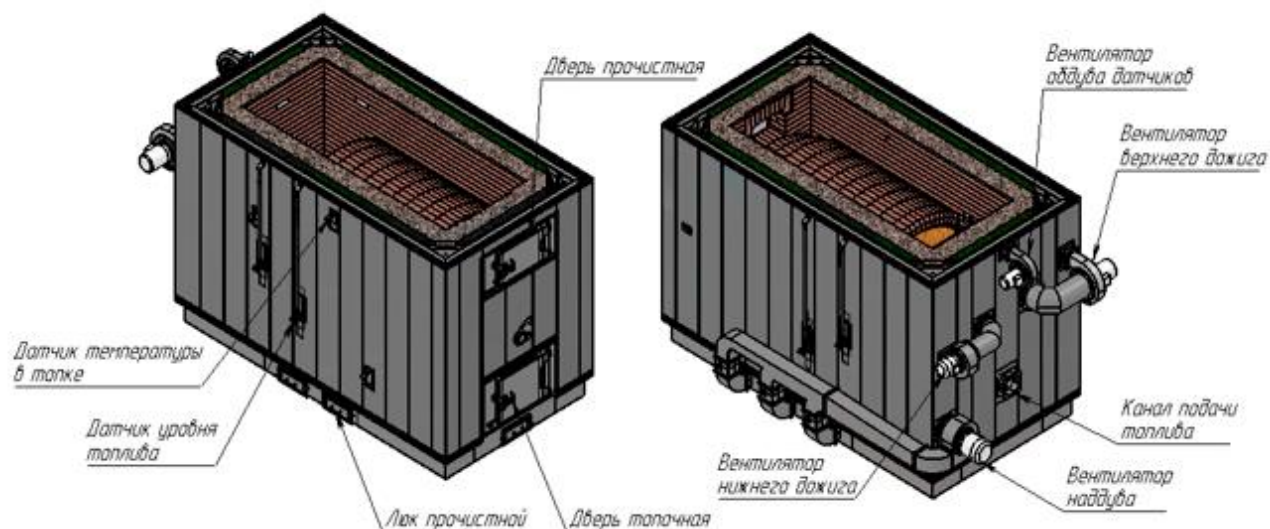
- топочная камера,
- теплообменник,
- транспортер шнековый,
- гидростанции привода исполнительных механизмов,
- газовый тракт с системой рециркуляции топочного газа,
- мультициклон,
- дымосос,
- система сухого золоудаления (опционально)

### 3.1 КОТЕЛ ВОДОГРЕЙНЫЙ

#### 1.1.1. МНОГОХОДОВОЕ ТОПОЧНОЕ УСТРОЙСТВО, ВКЛЮЧАЯ ОБМУРОВКУ И СИСТЕМУ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ КОЛОСНИКОВЫХ РАМ

Состоит из одной или нескольких частей, поставленных друг на друга, и уплотненных между собой. Каркас топочной камеры изготовлен из теплоустойчивых сталей. Внутреннее пространство топочной камеры разделено сводовой конструкцией на топку и камеру дожига. Топочная камера оборудована топочной дверью и люком обслуживания. В камере дожига также присутствует прочистная дверь для очистки внутреннего пространства. Для визуального контроля процесса горения предусмотрен смотровой глазок. Топка служит для сжигания топлива, с подачей первичного и вторичного воздуха. Топливо подается через водоохлаждаемый канал в топочную камеру на подвижные колосники (колосниковой решетки), где и происходит его сгорание.

Топка обмурована различными видами огнеупорного материала (некоторые части из них бетонированы), за ней находится рассчитанная на температуру сгорания многослойная теплоизоляция. Для создания как можно более длинного пути движения газов с целью полного сгорания частиц топлива, своды расположены в несколько этажей друг над другом.



**Колосниковая решетка разделена на:**

#### 1) ЗОНА ПОДАЧИ

В зоне подачи топливо поступает из ретортной ванны на колосниковую решетку

#### 2) ЗОНА ОСНОВНОГО ГОРЕНИЯ

В зоне основного горения осуществляется собственно горение. Здесь высвобождается самая большая часть тепла. Посредством специальной компоновки топки достигается значительная продолжительность нахождения топлива в зоне горения

#### 3) ЗОНА ДОЖИГАНИЯ (ЗОЛООБРАЗОВАНИЯ)

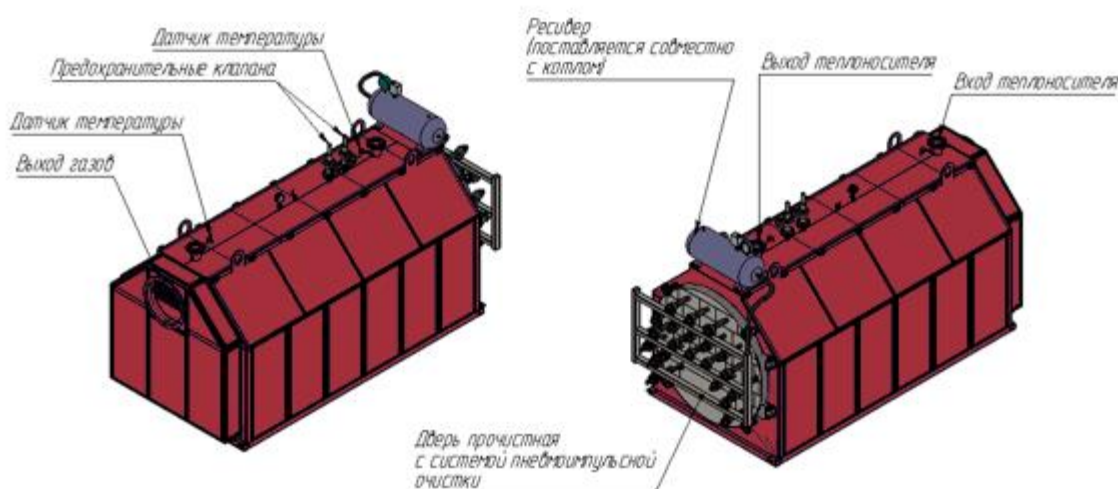
Процесс горения заканчивается в зоне дожигания. Образующаяся в процессе горения мелкая зола через зазоры между колосниками решетки падает вниз, где транспортируется

толкателями в зону попадания основной крупнодисперсной золы. Далее зола за счет транспортеров различной конструкции (в зависимости от установки) транспортируется в зольный контейнер.

Топка (в зависимости от производительности и используемого топлива) имеет такую геометрическую форму, которая позволяет сформировать как можно более длинный путь движения дымовых газов с целью обеспечения полного сгорания частиц топлива перед их поступлением в теплообменник. Тем самым достигаются меньшие значения вредных выбросов с дымовыми газами.

Для достижения более высокого КПД и оптимизации температуры горения установка дополнительно оснащена системой рециркуляции дымовых газов. Возврат дымовых газов, в зависимости от используемого вида топлива, определенного договором, и типа колосниковой решетки подается в различные места топки.

### 1.1.2. ТРЕХХОДОВЫЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ЖАРОТРУБНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК



Теплообменник имеет горизонтальное расположение непосредственно над топочной камерой. Дымовой газ из топочного устройства попадает в первый ход теплообменника котла, проходит всю его длину, поворачивает на 180° (именно здесь предусмотрена очистка каждой из жаровых труб котла сжатым воздухом) и проходит по жаровым трубам вдоль второго хода теплообменника котла, после чего направляется в воздухоподогреватель. Теплоноситель попадает через охлажденную водяную камеру в зону оболочки, где теплоноситель окружает жаровые трубы, и таким образом происходит теплообмен. Теплообменник выполнен как двухходовый горизонтально расположенный герметичный сосуд, конвективная поверхность которого состоит из дымогарных труб, расположенных в бочке, через которую циркулирует теплоноситель. Вход дымовых газов из топки в конвективную часть сформирован газоплотной водотрубной поверхностью, через которую циркулирует основной теплоноситель. Водоохлаждаемая поверхность соединена с основной конвективной частью теплообменника соединительным трубопроводом. В теплообменнике размещены прочистные люки, через которые обеспечивается доступ к теплообменным поверхностям для проведения работ по очистке теплообменника от зольных отложений. Так же в теплообменнике предусмотрены люка предназначенные для прочистки водяной полости теплообменника. На теплообменнике устанавливаются приборы контроля (термометры, манометр), предохранительные клапана и спускные краны.

### 3.2. МЕХАНИЗМ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

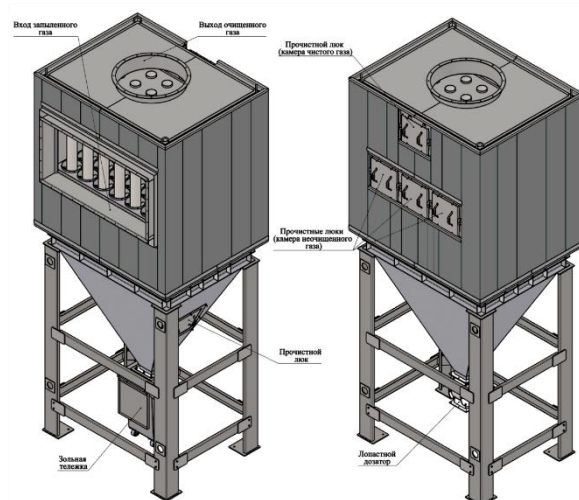
Шнековый транспортер имеет блочно-модульную конструкцию и состоит из следующих блоков:

1. Оперативный бункер,
2. Шнековый транспортер,
3. Ворошитель,



### 3.4. БАТАРЕЙНЫЙ ЦИКЛОН

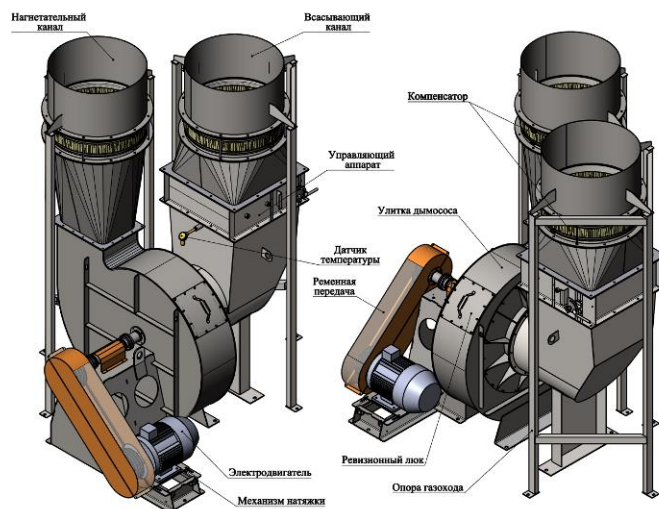
Система очистки топочных газов является сепаратором циклонного типа, работающим по принципу центрифуги. Сепарация частиц в циклоне осуществляется под одновременным воздействием силы тяжести и центробежных сил. Газ и твердые частицы подвергаются воздействию центробежных сил. Топочный газ проходит из котла по газоходу и попадает в камеру системы очистки топочных газов. Вследствие высокого сепарационного сопротивления топочный газ распределяется по отдельным элементам.



### 3.5. ТЯГОДУТЬЕВОЙ УЗЕЛ

Дымосос всасывает дымовые газы, образующиеся в топке, и создает необходимое отрицательное давление в топке. Скорость вращения регулируется при помощи тягонапоромера, установленного в топочной камере.

Корпус дымососа стальной, грунтован алюминиевой краской для защиты от коррозии, с переходными соединительными элементами к газоходу, с компенсаторами вибрации, с всасывающим и напорным патрубком, с конденсатоотводчиком.



### 3.6. ГАЗОВЫЙ ТРАКТ С СИСТЕМОЙ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ТОПОЧНОГО ГАЗА

Система рециркуляции дымовых газов служит для повторного сжигания возвратных дымовых газов в топке, а также для охлаждения камеры сгорания. Забор дымовых газов осуществляется при помощи рециркуляционного вентилятора после их очистки через мультициклон. Количество магистралей и места подвода определяется индивидуально в зависимости от топлива, указанного в договоре. Скорость вращения вентилятора определяется исходя из температуры камеры сгорания.

Рециркуляция дымового газа служит для контроля и регулирования температуры в топке. Задача состоит в том, чтобы отрегулировать температуру в топке так, чтобы она была не слишком высокой или не слишком низкой.

### 3.7. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Котел поставляется с системой автоматического контроля и управления. Реализована концепция «быстрое внедрение/качественная эксплуатация/недорогая себестоимость». Основа системы управления – передовые ПЛК и системы распределенного сбора и управления. Предусмотрены комфортные пятнадцатидюймовые мониторы и система визуализации для локального, дистанционного регулирования и отображения параметров работы котла в простой и понятной форме в виде схем, таблиц и графиков. Автоматическая

система управления котельной установкой включает в себя взаимосвязанные системы безопасности, регулирования мощности, температуры, контроля качества горения и разряжения в топочном устройстве и обеспечивает стабильную автоматическую работу оборудования в диапазоне мощности от 50 до 100%. При необходимости, управление работой котельного оборудования может осуществляться с любого мобильного устройства (телефон, планшет), как локально – в пределах котельной (Wi-Fi), так и удаленно (Интернет).

## СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ И УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

Система визуального контроля имеет постоянное подключение к центральному офису компании через сеть Интернет, что позволяет специалистам компании (по согласованию с Заказчиком) в любой момент контролировать работу оборудования, выполнить тонкую настройку и корректировку режимов работы котельной.

Отображаются следующие параметры технологического процесса:

- температура воды на входе и выходе
- температуры и разряжение в топке
- температура уходящих газов за котлом
- температура подогретого воздуха в котел
- температура подколосникового пространства
- информация о температуре в дожиговой камере
- уровень кислорода за котлом
- давление в гидросистемах

### ВОЗМОЖНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ФУНКЦИИ:

**НАБЛЮДЕНИЕ:** графическое

представление о работе всей установки; информация о состоянии отдельных компонентов; в виде таблиц, графиков.

**ОБСЛУЖИВАНИЕ:** ввод значений (в пределах установленных границ) важных параметров с помощью клавиатуры; отражение этих параметров на мониторе; возможность дистанционного

обслуживания и диагностики программы управления котельной установкой с помощью системы удаленного доступа.

**ПРОТОКОЛИРОВАНИЕ:** составление журнала аварий и предупреждений; контроль действий оператора.

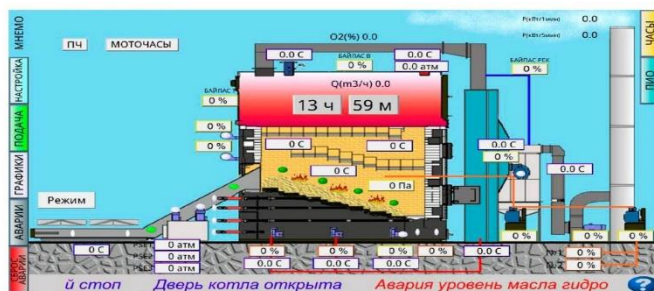
### СИСТЕМА КОНТРОЛЯ МОЩНОСТИ

Система контроля мощности (пятиступенчатая с ПИД регулировкой в пределах каждой ступени) автоматически регулирует мощность установки в зависимости от необходимого потребления тепла. Система регулирования управляет следующими параметрами:

- а) количество горючего материала
- б) количество первичного и вторичного воздуха

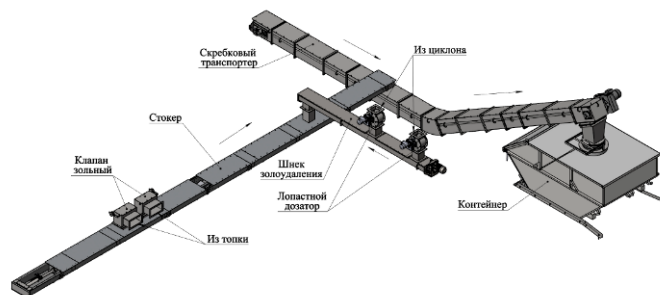
### СИСТЕМА РАСПРЕДЕЛЕННОГО СБОРА и УПРАВЛЕНИЯ

Производит оцифровку входных и выходных сигналов. Исключает влияние помех на аналоговые сигналы. Упрощает и сокращает монтаж электрооборудования. Снижает себестоимость электромонтажа.



### 3.8. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ЗОЛОУДАЛЕНИЯ

Система золоудаления состоит из стокеров, входящих в корпус топки, стокера золоудаления (наружного), зольных транспортеров и зольного контейнера. Зола из топки поступает в наружный стокер золоудаления, проходя через клапаны с противовесами. У мультициклона роль клапана выполняет лопастной дозатор, который подает золу в зольный транспортер. Система транспортеров выводит золу в контейнер объемом 8 м<sup>3</sup> (объем контейнера определяется договором поставки).



### 3.9. БУНКЕР-НАКОПИТЕЛЬ

- Объем силоса 50м<sup>3</sup>, изготовлен из оцинкованного стального листа 2-3мм
- Сухотрубная система пожаротушения
- В комплекте лестница с балюстрадой для контроля работы силоса и его обслуживания
- Ревизионные двери для обслуживания
- Материал - оцинкованная листовая сталь 2-3мм
- Противрывные клапана
- Датчик Уровня электро-механический МАХ- 1шт.
- Датчик Уровня радарный – 1шт.
- Управление датчиками уровня



#### **БЕЗ ОПОРНОЙ КОНСТРУКЦИИ**

#### **Система выгрузки бункера SFP**

- Плоский ворошитель SFP 3А 2К, 7,5 кВт
- Переход на шлюзовой дозатор ZRS 500x500
- Производительность ворошителя - до 13 м3/ч
- 1 шт. цилиндрический шлюзовой дозатора, ZRS 500x500мм, 1,1кВт
- Управление дозатором 1 x 1,1кВт
- 1 шт. транспортный реверсивный шнек NFS 30, длина 8000мм, диаметр 300мм, для подачи отходов в котельную и выгрузки в грузовик
- Управление транспортным шнеком 1 x 2,2кВт

