

2.4 Спеціальні газові та газомазутні котли

План

1.Будова та обладнання водогрійних котлів моделі ТВГ,КВГ.

2.Будова та обладнання парових котлів,працюють на газу та мазуті.

1.Будова та обладнання водогрійних котлів моделі ТВГ,КВГ,ЛТВМ.

Водогрійні котли, що використовуються в комунальній енергетиці для забезпечення опалювання і гарячого водопостачання житлових комплексів, мають потужність від 0,4–0,5 до 10 МВт. Вони можуть працювати за різними тепловими графіками локальних теплових мереж і забезпечувати температуру сітьової води на виході з котла від 90 до 150°С при тиску на виході з котла до 2,2 МПа.

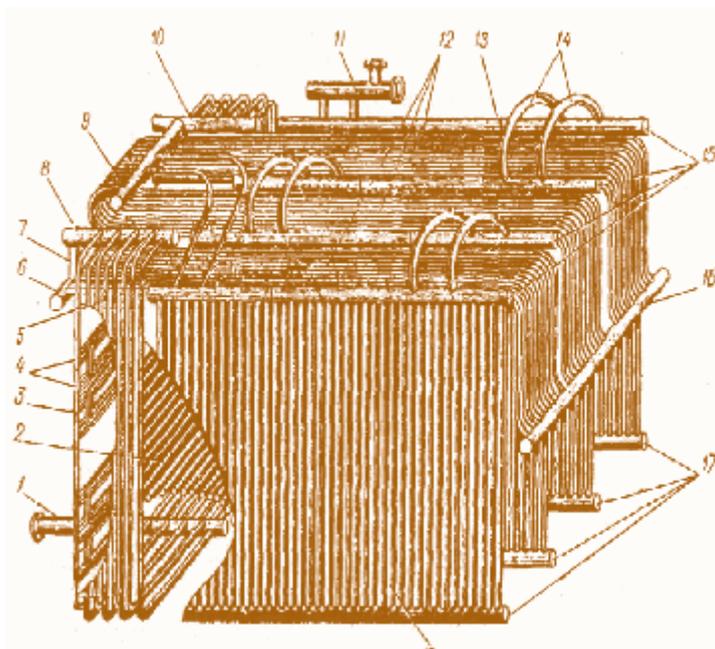
Водогрійні котли для комунальної енергетики конструктивно виконуються як водо-, так і газотрубними. Ці котли оснащуються насосами для організації примусової циркуляції і працюють як під наддувом, так і на урівноваженій тязі.

Топкова камера таких котлів може бути сконструйована для роботи на будь-якому виді палива від природного газу до побутових відходів.

З початку 1960-х років на Монастирищенському машинобудівному заводі розпочався серійний випуск водогрійних котлів ТВГ-4 (ТВГ-4Р), ТВГ-8 (ТВГ-10), ТВГ-8М. Ці котли були розраховані на параметри води з температурою 150°С, тиском 0,8 МПа і призначені для заміни широко використовуваних у той час для одержання гарячої води (а не за прямим призначенням – пари) парових котлів ДКВР з бойлерами для опалювання міських кварталів і підприємств.

Особливістю котлів типу ТВГ є застосування в топковому пристрої для спалювання природного газу двосвітних екранів, кожний з яких розташований між двома подовими пальниками. При цьому довжина пальника дорівнює довжині топкового екрану. Завдяки цьому вперше в камерній топці було забезпечене рівномірне навантаження на всі труби екранів.

Котли серії КВГ (котел водогрійний газовий) випускаються потужністю до 11 МВт. Це прямоточні секційні котли, що працюють на газовому паливі. Такі котли – це трубна система, скомпонована в одному транспортабельному блоці. Трубна система котла КВГ-7,56-150 (теплова потужність 7,56 МВт, температура води на виході з котла 150°C) представлена на малюнку 2.1 і складається з радіаційної й конвективної поверхонь нагріву.



Мал. 2.1 Трубна частина котла КВГ-7,56-150:

1 – колектори входу зворотньої води; 2 – перегородки з труб; 3 – топкові екрани в трубах конвективної частини; 4 – пакети змійовиків; 5 – конвективні екрани; 6 і 9 – задні колектори; 7 і 14 – перепускні труби; 8 і 10 – верхні бокові колектори конвективної частини; 11 – колектори на виході гарячої води; 12 – стельовий екран, що переходить у фронтний; 13 – топкові екрани у верхніх колекторах стельових екранів; 15 – верхні стельові екрани; 16 – передній топковий екран; 17 – нижній топковий екран

До радіаційної поверхні відносяться чотири топкових й стельовий екрани. Труби крайніх односвітних топкових екранів й стельового по всій висоті (довжині) сполучені між собою металевими пластинами. Кожний топковий екран є окремою секцією, що складається з прямих труб, зварених у верхній та нижній колектори. Для заданого напрямку руху води по топкових екранах верхні колектори мають зміщену від центру глуху перегородку (15 і 23 труби). Топкові екрани з'єднуються між собою перепускними трубами.

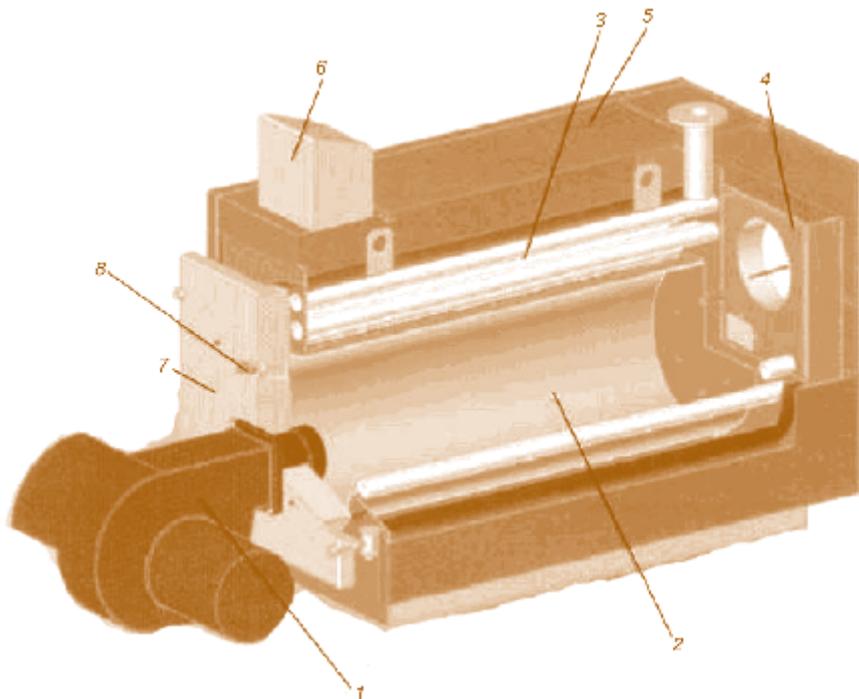
Конвективна поверхня нагріву складається з двох секцій – правої й лівої. У бічні труби зварені чотири пакети тритрубних змійовиків. Для спрямування руху води в них у бічних трубах зроблені глухі перегородки. Радіаційну поверхню від конвективної відділяє перегородка з горизонтально розміщених труб, сполучених між собою металевими пластинами. Ця перегородка у верхній частині знаходиться на рівні верхніх змійовиків.

Таким чином, через залишений зверху простір продукти згорання палива з радіаційної частини котла переходять у конвективну, обігріваючи змійовики, а потім через газоходи і димар видаляються в атмосферу.

Котли обладнані трьома подовими пальниками, які встановлюють між вертикальними топковими екранами.

Спільно з водотрубними котлами в комунальній енергетиці широко застосовуються сучасні конструкції жаротрубних і газотрубних котлів. Вони відрізняються від раніше використовуваних конструкцій більш високою ефективністю, застосуванням сучасних досконалих пальникових пристроїв і повною автоматизацією.

Конструкція водогрійного жаротрубного котла потужністю 3 МВт представлена на малюнку 2.2



Мал. 2.27. Водогрійний жаротрубний котел потужністю 3 МВт:

1 – дуттьовий пальник; 2 – камера згорання; 3 – димогарні труби; 4 – димохід; 5 – обшивка; 6 – пульт керування; 7 – вогнетривкі двері; 8 – оглядове вікно

Котел оснащується блоковими дуттьовими пальниками, має двоходовий теплообмінник, причому топкова камера розташовується всередині резервуару котла, що забезпечує високий коефіцієнт корисної дії. Котел комплектується фронтовою плитою, виготовленою із застосуванням суперміцного бетону.

2. Будова та обладнання парових котлів, працюють на газу та мазуті.

За останні роки номенклатура котлів, призначених для використання тільки газового або газопаливних і рідкого палив, все більше розширюється. Це дозволяє не тільки забезпечити найбільший ККД, а і знизити вартість котлоагрегатів при зменшенні їх габаритів. Нижче розглянемо особливості влаштування і газообладнання деяких із цих котлів, а також газопальникова пристрої, які при цьому використовуються.

Парові котли ДЕ, їх будова і робота

Парові котли ДЕ випускає Бійський котельний завод замість котлів ДКВР.

Котли ДЕ випускаються на паропроодуктивність 4; 6,5; 10; 16 і 25 т/год з абсолютним тиском 14 кгс/см^2 (1,4 МПа) для роботи на газоподібному і рідкому паливі. Для твердого палива випускаються котли КЕ.

Котли призначені для виробництва насиченої і перегрітої пари для технологічних потреб підприємств, систем опалення, гарячого водопостачання і вентиляції.

При розробці нової конструкції газомазутних котлів серії ДЕ особливу увагу було звернено на збільшення степені заводської готовності котлів в умовах багатосерійного виробництва і зниження металоємності конструкції.

У всіх типорозмірах котлів цієї серії внутрішній діаметр верхнього і нижнього барабанів 1000 мм при товщині стінки 13 мм для тиску 13 кгс/см^2 .

В котлах різної продуктивності довжина циліндричної частини барабанів змінюється від 2240 мм (ДЕ – 4) до 7500 мм (ДЕ – 25). В кожному барабані в передньому і задньому днищі встановлені лазові затвори, що забезпечують доступ в барабани при огляді і ремонті.

Ширина топкової камери всіх котлів цієї серії по осях екранних труб однакова і становить 1830 мм.

Середня висота топкової камери всіх котлів однакова і становить 2600 мм.

Котли складаються з топочної камери і конвективного пучка труб.

Топочна камера розміщається справа від конвективного пучка і відділена від нього перегородкою з щільнопоставлених і зварених між собою труб $\varnothing 51 \times 4$ мм.

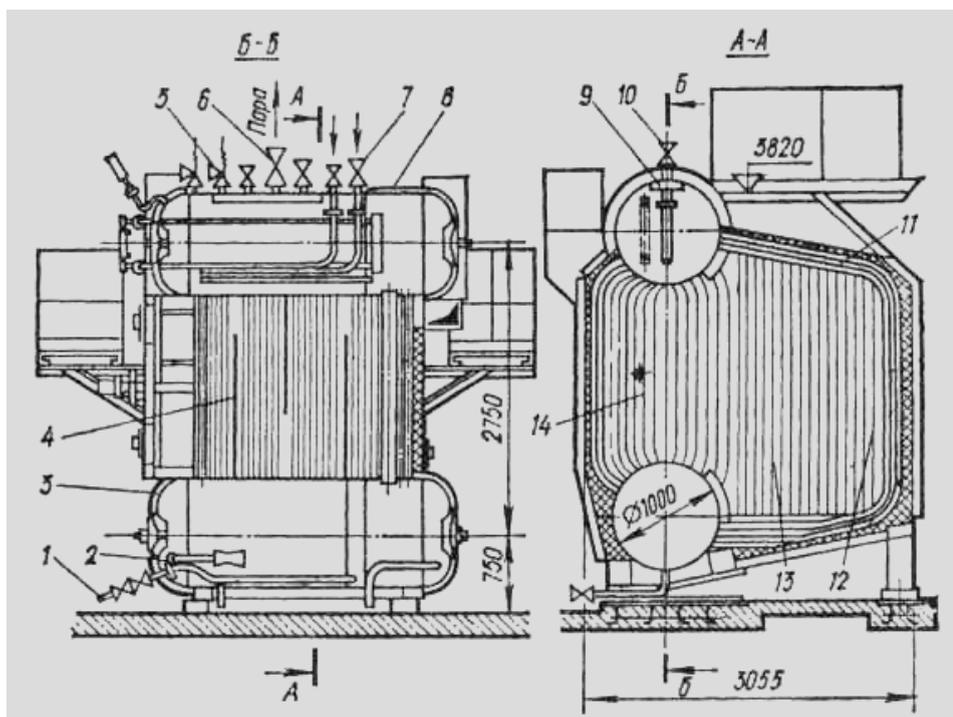


Рисунок 2.14 – Схема котла ДЕ-4-14ГМ:

1 – трубопровід продування; 2 – пристрій для парового обігрівання під час розпалювання; 3 – нижній барабан; 4 – перегородки конвективного газоходу; 5 – запобіжні клапани; 6 – вентиль паровий; 7, 10 – вентиль живильної води; 8 – верхній барабан; 9 – сепараційний пристрій; 11 – екран стельовий; 12 – екран задній; 13 – топкова камера; 14 – конвективний пучок.

Труби $\varnothing 51 \times 2,5$ мм *правого бокового екрана*, які покривають також черинь і стелю топочної камери, встановлені з кроком 55 мм і ввальцовані у верхній і нижній барабани.

Труби *заднього топкового екрана* такого ж діаметра приварені до верхнього і нижнього колекторів, зв'язаних рециркуляційною трубою, що необігрівається. Колектори приєднуються до верхнього і нижнього барабанів.

Фронтний екран відрізняється від заднього тільки відсутністю частини труб всередині для розміщення амбразури пальника і лаза. Фронтний екран котлів ДЕ – 16 і ДЕ – 25 утворений чотирма трубами, ввальцованими у верхній і нижній барабани.

Черинь топки закритий шаром вогнетривкої цегли.

Конвективний пучок утворений коридорно-розміщеними вертикальними трубами $\varnothing 51 \times 2,5$ мм, ввальцованими у верхній і нижній барабани. Крок труб вздовж барабана – 90 мм, впоперек – 110 мм.

В котлах ДЕ – 4; 6,5; 10 конвективний пучок розділений трьома ступінчатими перегородками; в котлі ДЕ – 16 одна ступінчата перегородка; котел ДЕ – 25 перегородок в конвективному пучку немає.

Продукти згоряння палива з топочної камери через вікно, розміщене в кінці топки з лівої сторони, направляються в конвективну поверхню нагріву. Спочатку рухаються від задньої стінки до фронтної, а потім повернувши на 180° - в зворотньому напрямку. Продукти згоряння через вікно (380 x 1557 мм) в задній стінці котла по газоходу відводяться у водяний економайзер.

У верхній частині фронтної стіни встановлені два вибухових клапани: один – топочної камери, другий – конвективного газоходу.

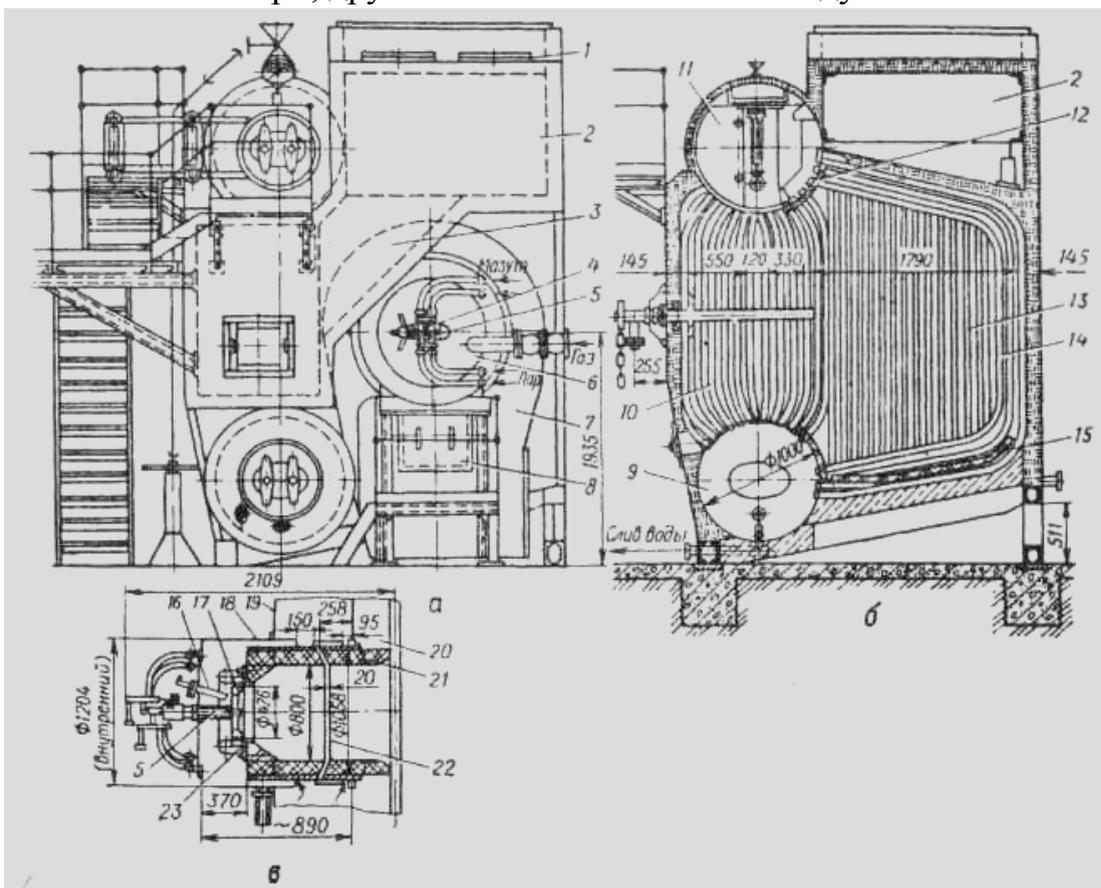


Рисунок 2.15 – Котел ДЕ – 25 – 14 ГМ.

а – вид з фронту; б – поперечний розріз; в – компоновка пальника ГПМ – 16:

1 – фланець для відводу продуктів згоряння; 2 – газохід; 3 – пальниковий пристрій; 4 – запальник;

5 – мазутний ствол; 6 – газомазутний пальник; 7 – повітропровід; 8 – лаз; 9 – нижній барабан;

10 – конвективний пучок; 11 – верхній барабан; 12 – торкрет; 13 – топочна камера; 14 – боковий екран; 15 – обмуровка; 16 – запально-захисний пристрій; 17 – завихрювач первинного повітря;

18 – корпус; 19 – короб равлика; 20 – фланець кріплення; 21 – теплоізоляційний шар; 22 – завихрювач вторинного повітря; 23 – газовий колектор.

В котлах ДЕ – 4; 6,5 для доступу в топку є спеціальні люки-лази, а в котлах більшої продуктивності проникнути в топку можна тільки через отвір газомазутних пальників.

У всіх котлів цієї серії передбачено двоступінчате випаровування – в другу ступінь виділена частина труб конвективного пучка. Загальною опускною ланкою всіх контурів першої ступені випаровування є останні (по ходу продуктів згоряння) труби конвективного пучка.