

ЛЕКЦІЯ 15. КОТЕЛЬНІ УСТАНОВКИ. ОСНОВНІ ТА ДОПОМІЖНІ КОМПОНЕНТИ КОТЕЛЬНОЇ УСТАНОВКИ.

- ✳ Котельні установки - це комплекс пристроїв та агрегатів, призначених для вироблення пари чи гарячої води за рахунок спалювання палива чи використання інших джерел теплоти. В якості теплоносія, який застосовують в котельних установках, зазвичай використовують воду або водяну пару. Котельна установка являє собою ніби генератор, в якому хімічна енергія палива перетворюється в теплоту. Установка складається з самого котельного агрегату і допоміжного обладнання, що призначене для підготовки води, повітря, палива та його горіння, видалення та очищення димових газів, видалення золи і шлаків (при спалюванні твердого палива) і т.п..

- ✘ Основними характеристиками парових котлів є паровидатність, тиск пари, температура пари і живильної води.
- ✘ Водогрійних котлів - теплова потужність, температура гарячої і зворотної води, розрахунковий тиск у котлі.
- ✘ Номінальна видатність котла - це найбільша його видатність по парі (т/год або кг/с), яку забезпечує котел під час тривалої експлуатації при спалюванні основного виду палива для даного котла, при номінальних параметрах пари і температури живильної води.
- ✘ Теплова потужність водогрійних котлів визначається теплотою, яка “виробляється” котлом (МВт) за одиницю часу.
- ✘ Під номінальним тиском (Па , кПа) і температурою (град.С) розуміють їхні значення на виході перед паропроводом при номінальній паровидатності котла. У водогрійних котлах основною харак-теристикою гарячої води є її температура на виході з котла.

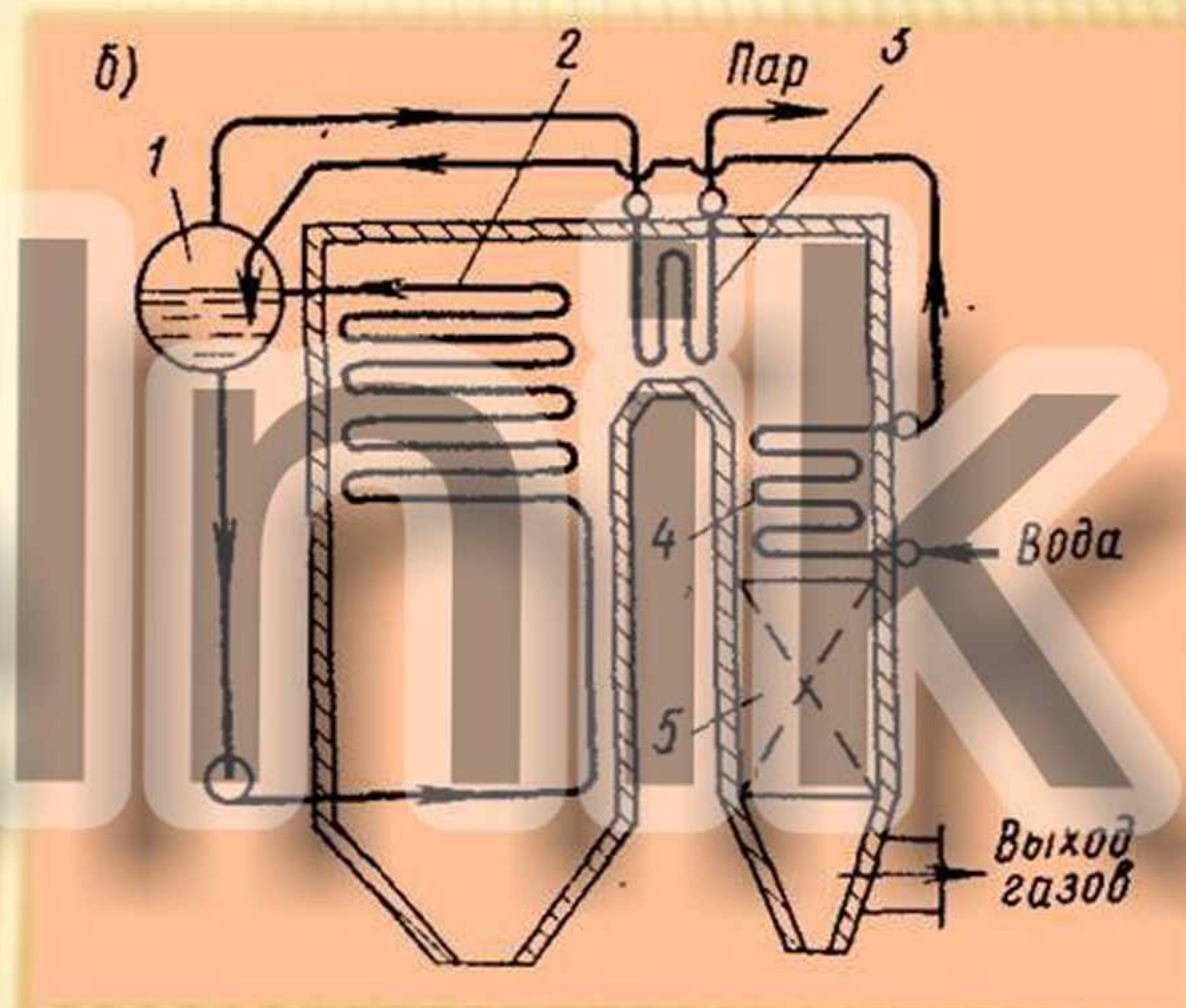
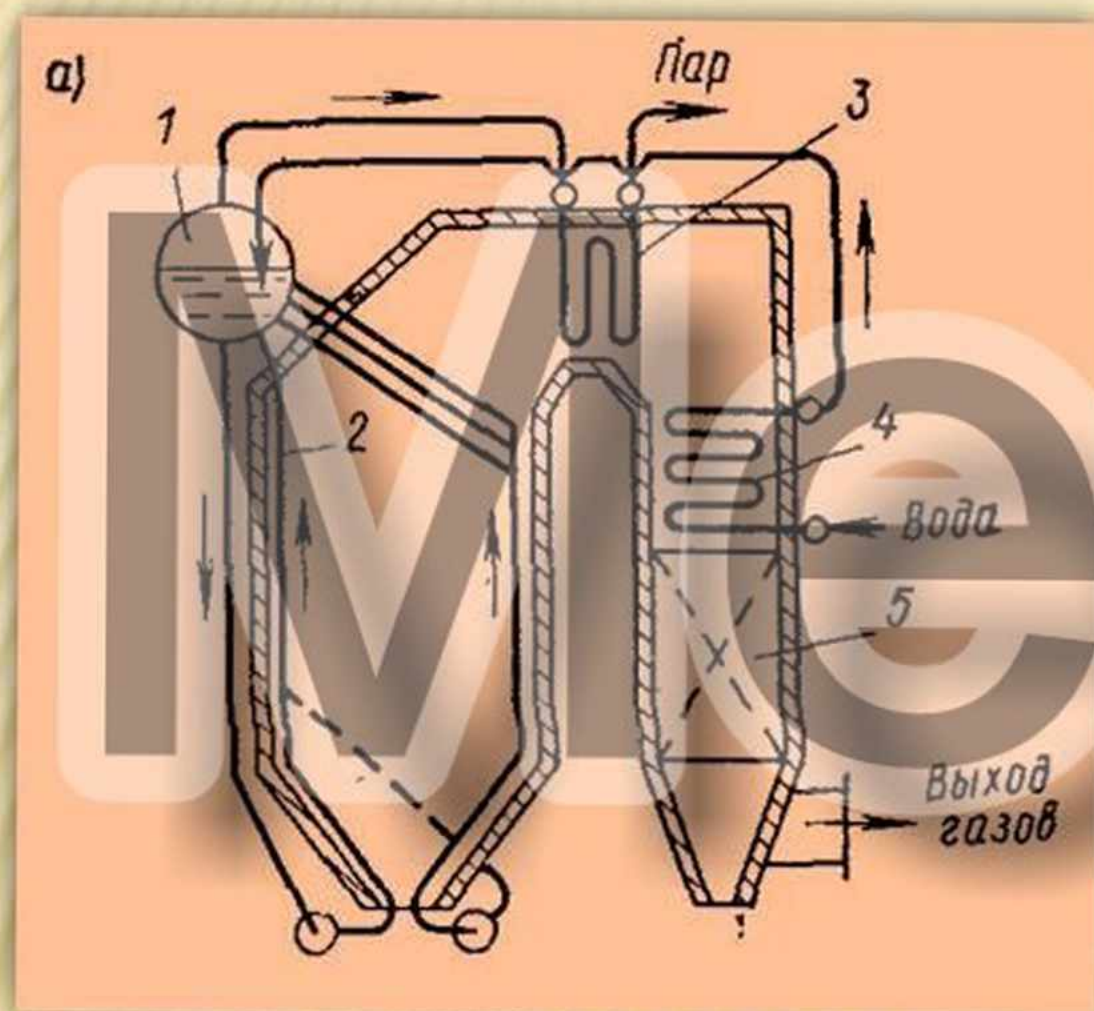
- ✘ Маркування парового котла визначається стандартом. У ній вказується тип котла (наприклад, Е- з природною циркуляцією пароводяної суміші, Пр- з примусовою циркуляцією, П-прямотечійний, Пп-прямотечійний котел з вторинним перегрівом пари, Еп- котел з природньою циркуляцією і вторинним перегрівом пари), паровидатність (т\год), тиск (МПа), температура перегрітої пари (град.С), вид спалюваного палива (Г-газоподібне, М-мазут, Б-буре вугілля, К-камяне вугілля), система шлаковиділення (Т-тверде, Ж-рідке шлаковиділ.), спосіб спалювання (С- шаровий). Типорозміри парових котлів визначають у такій послідовності: перше число – продуктивність, т\год; друге число - тиск пари, кг\см.кв. Так, маркування Е-1-Г означає: паровий котел з природною циркуляцією, номінальною видатністю 1 т\год, що працює на газі. Маркування КТ-500 означає: паровий котел видатністю 500 кг\год, що працює на твердому паливі. КВ-ГМ-10 – означає котел водогрійний на газу чи мазуті з тепловою потужністю 10Мкал\год(11,63МВт).
- ✘ Поряд з маркуванням по стандарту застосовується і заводська. Так, позначення ДКВР означає двобарабанний котел, вертикально водотрубний, реконструйований.



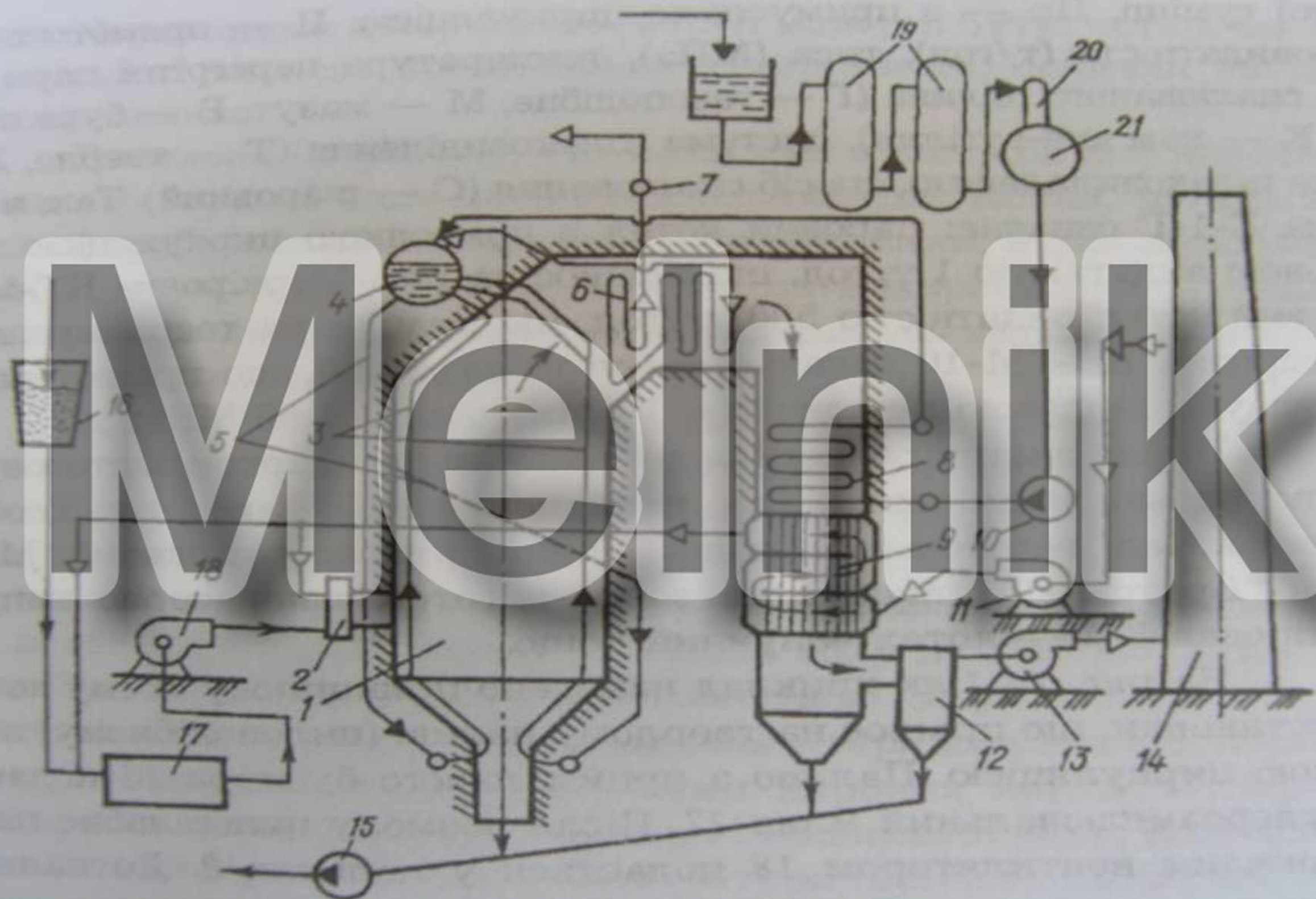
✘ ПРИНЦИПОВА СХЕМА КОТЕЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

СХЕМИ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК:

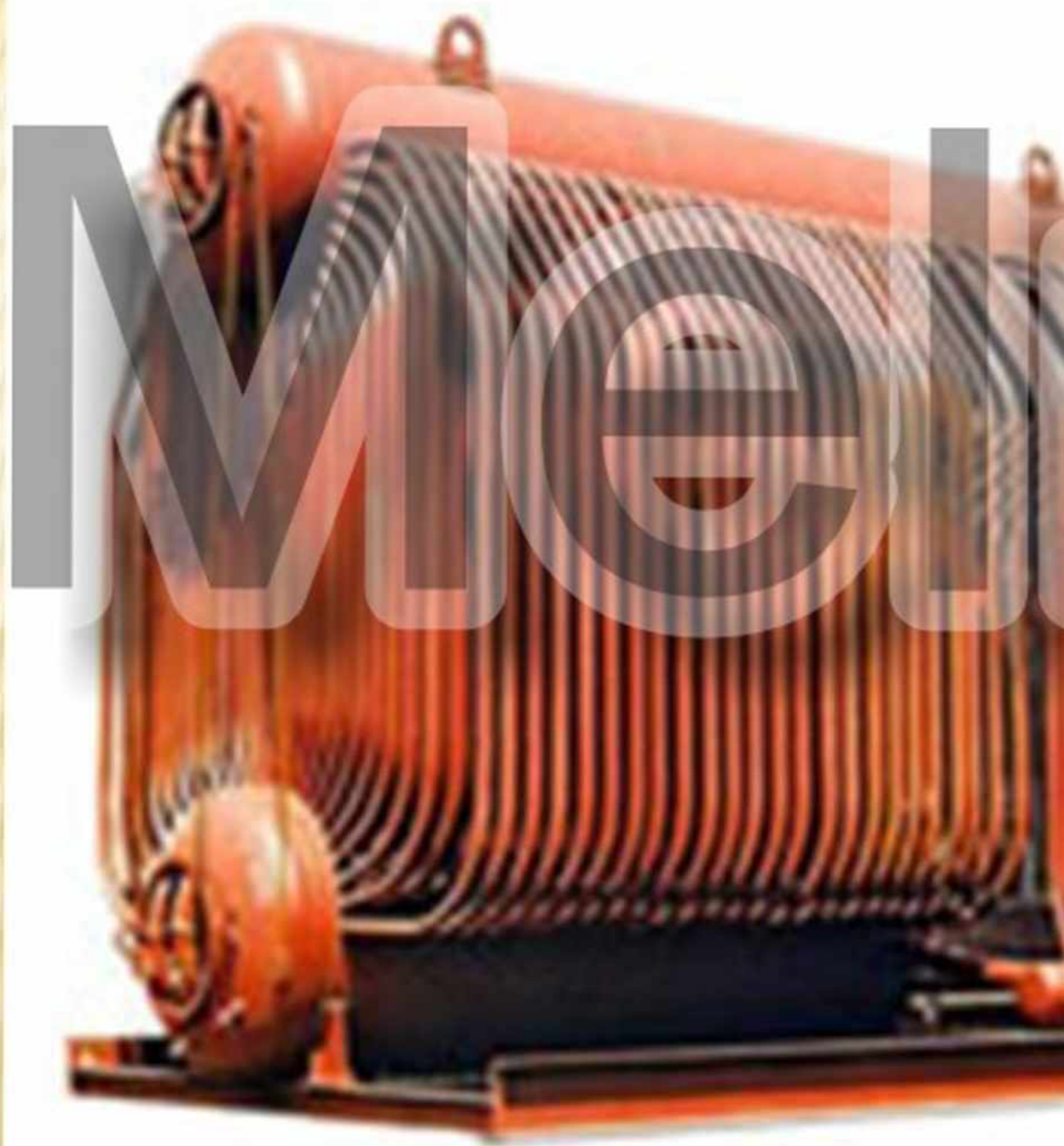
А) З ПРИРОДНОЮ ЦИРКУЛЯЦІЄЮ; Б) З ПРИМУСОВОЮ ЦИРКУЛЯЦІЄЮ



- ✦ 1-барабан; 2- випарні поверхні; 3 – пароперегрівник; 4- водяний економайзер; 5- повітряпідігрівник



КОТЕЛ ПАРОВИЙ ДКВР



nik



- ✖ Випарні поверхні- сучасних котлоагрегатів визначаються в основному типом котельного агрегату і в більшості випадків складаються з екранів, розміщених в топочних камерах (радіаційна поверхня нагріву), конвективного пучка, розміщеного у димових газах на виході з топки і об'єднаних в одну систему при допомозі барабана і колекторів. Екранні і конвективні поверхні нагріву виготовляють із сталей безшовних труб з наружним діаметром 51...60 мм і товщиною стінки 2...2,5мм.
- ✖ Барабани - призначені для відділення насиченої пари від води, видалення з нього надлишкової вологи, а також для акумулювання потрібної для надійної роботи котла кількості води. Їх виготовляють з листової сталі (товщина 13...40 мм) і в залежності від потужності вони мають діаметр 1200...1800 мм при довжині до 18м.
- ✖ Пароперегрівники – це поверхні нагріву, в яких здійснюється перегрівання пари, тобто підвищення її температури понад температуру насичення, характерну для тиску пари в котлі. Конструктивно їх виконують з ряду паралельно включених змієвиків із сталей труб з зовнішнім діаметром 32; 38 і 42 мм), які омиваються з зовні димовими газами. За способами теплосприйняття пароперегрівники поділяють на конвективні, напіврадіаційні і радіаційні.

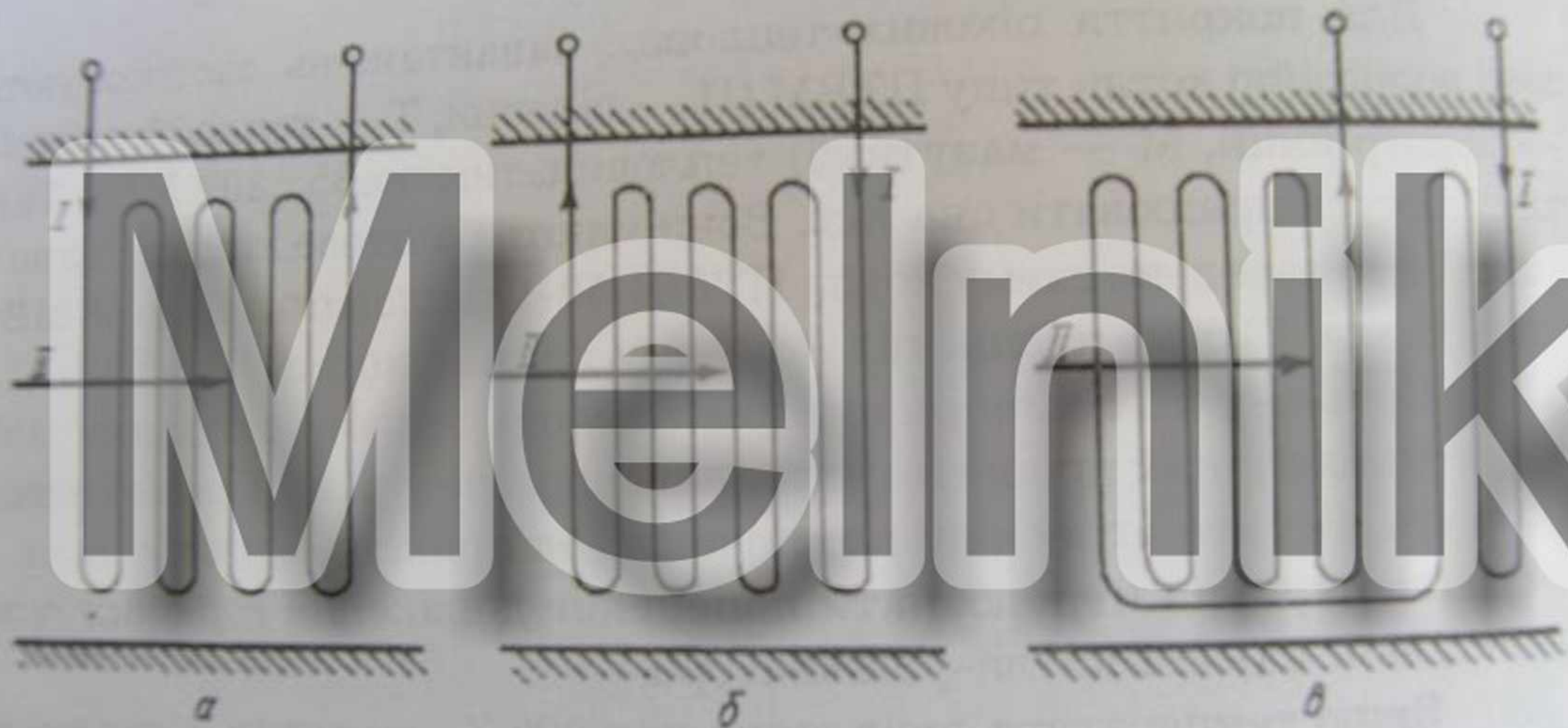
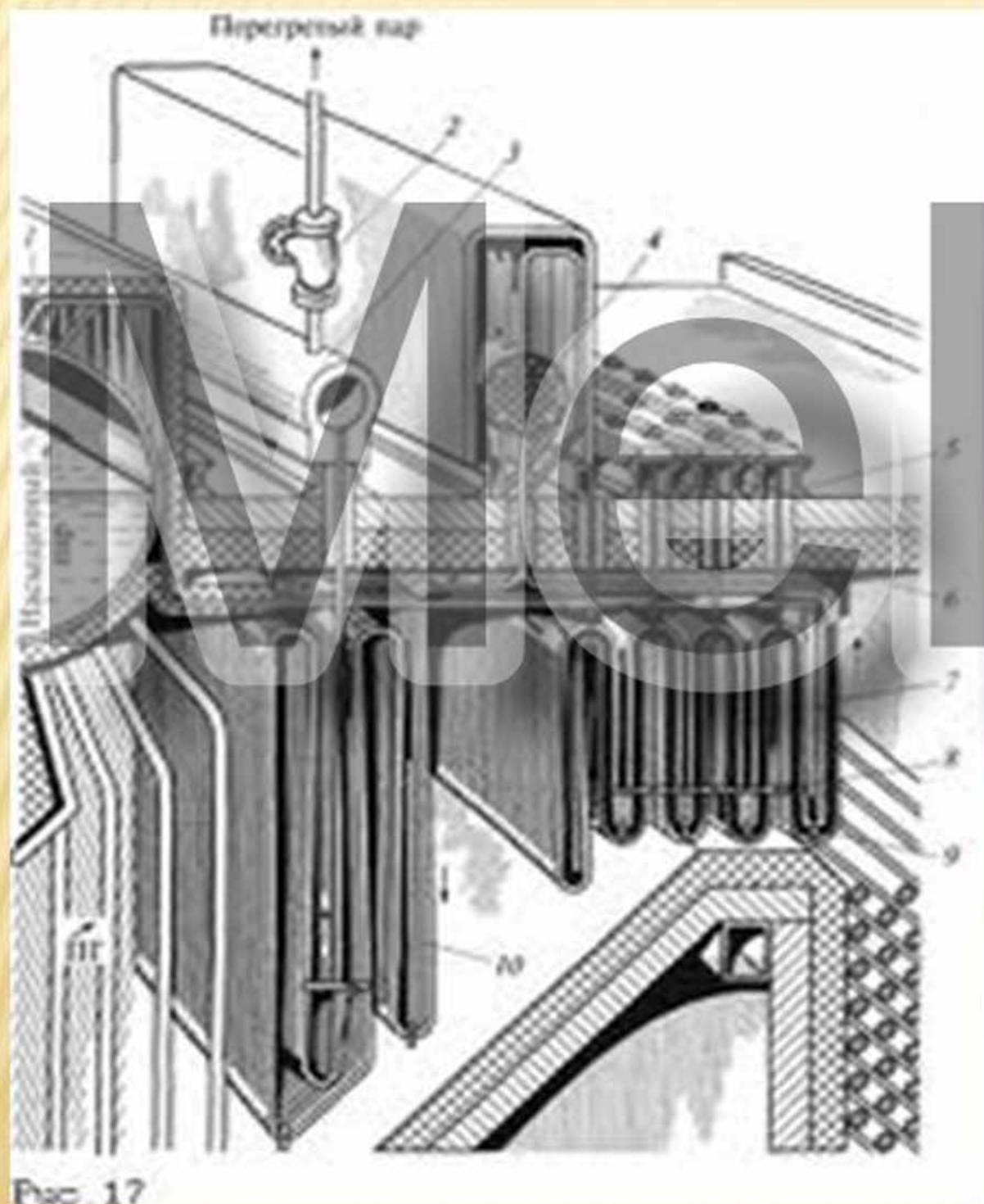


Рис. 14.14. Схеми вмикання пароперегрівника:
 а — прямотокова; б — протитокова; в — змішана;
 I — пара; II — відхідні гази

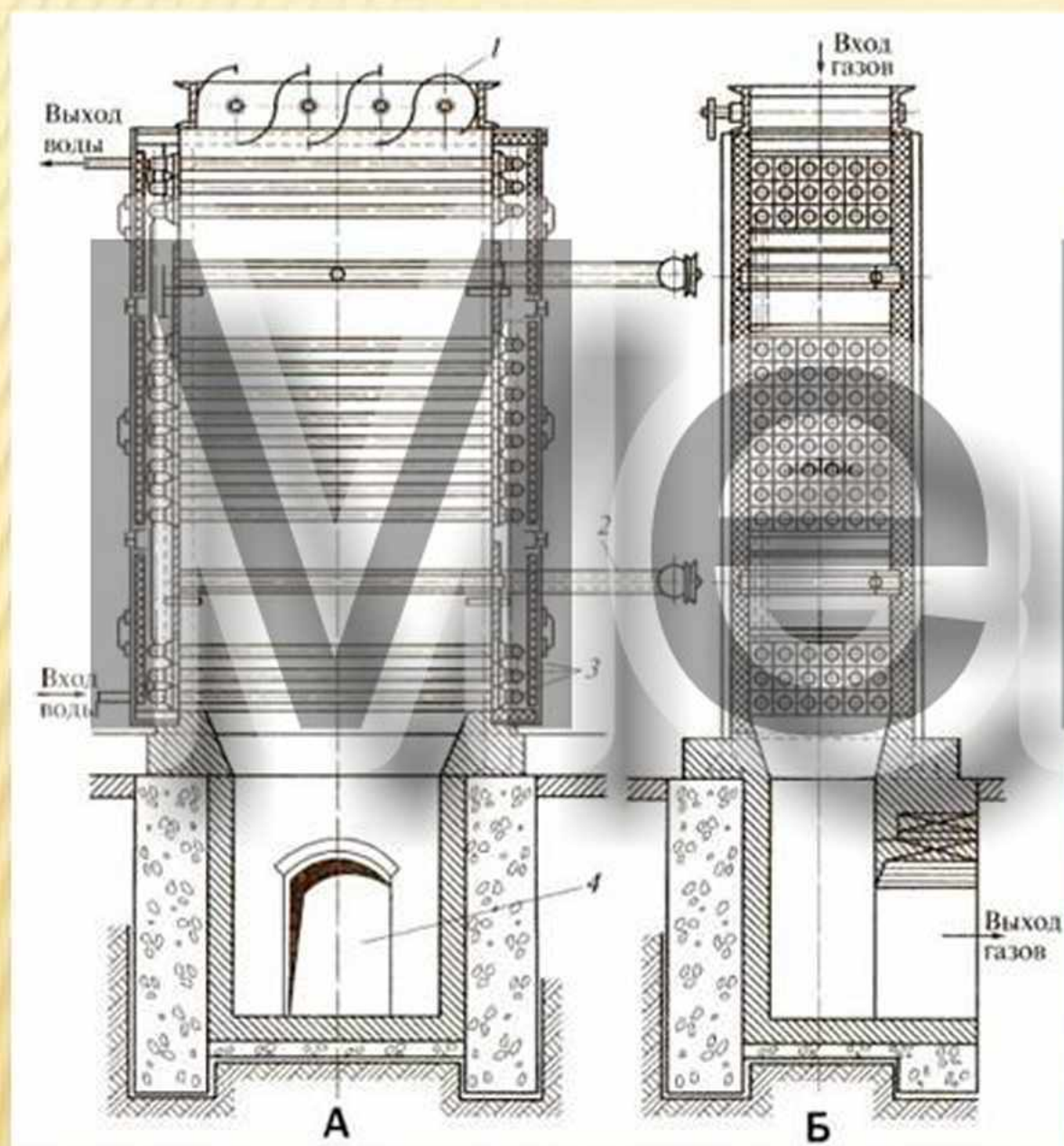
бопроводів, що розміщені в газоході поза топкою і з'єднують верхній та нижній барабани або верхній барабан з колектором.

СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ ПП ТА ПУЧОК ПП



✘ Водяні економайзери- служать для підігрівання живильної води і вони тим самим підвищують ефективність котла. Температура газів на виході котла 250...400 град.С. і щоб понизити цю температуру до 140...200 град.С треба значно збільшувати поверхню нагріву. Установка економайзерів дозволяє використовувати теплоту вихідних газів, економлячи тим самим витрату палива на 5...12%. За ступенем нагріву вони бувають киплячими і некиплячими. В економайзерах некиплячого типу живильна вода підігрівається до температури на 40...50 град.С нижчої, ніж температура пароутворення при тиску пари у котлі. В економайзерах киплячого типу до 20% води перетворюється у пару. Вони бувають чавунні і сталеві. Чавунні в основному ребристі, що дозволяє збільшити розвинену поверхню, вони менше кородують, але вони громіздкі, з низькою теплопередачею, наявність великої кількості фланців, їхня крихкість. Сталеві в цьому випадку кращі і тому вони знайшли більш широке застосування. Вартість

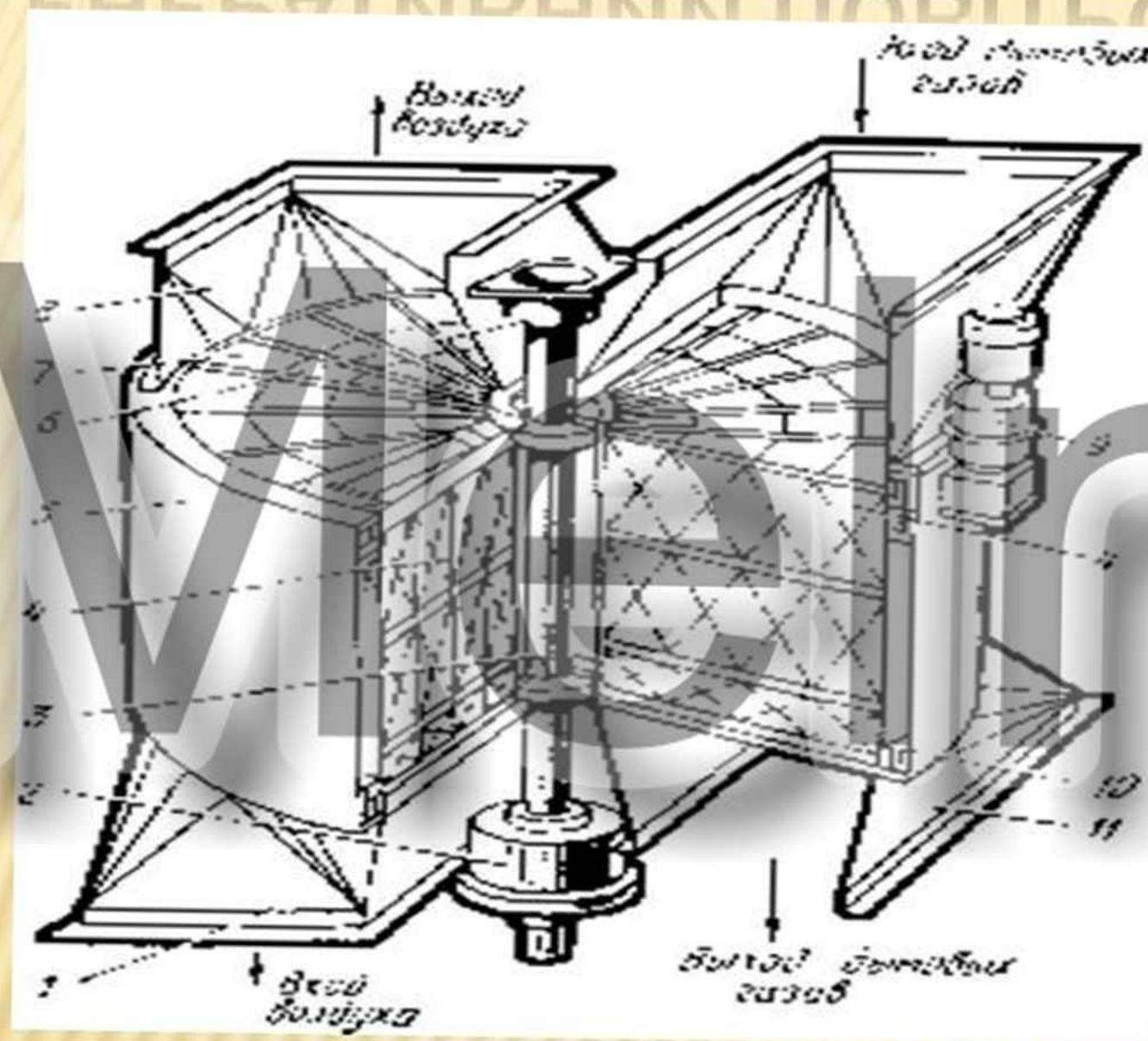
ВОДЯНІ ЕКОНОМАЙЗЕРИ



Блочний одноколонний економайзер

- ✱ **Повітропідігрівники**- призначені для підігрівання повітря, що подається у топку. Вони сприймають приблизно 7-15% тепла, яке корисно сприймається усім котельним агрегатом. Потреба у них для котельних установок обумовлена тим, що при підігрівання живильної води у ВЕ не можна достатньо глибоко охолодити димові гази, бо вода яка надходить у них із систем регенеративного підігрівання має досить високу температуру. Водночас, при подачі підігрітого повітря у топку покращується процес горіння палива і підвищується ККД котельної установки.
- ✱ За принципом роботи повітропідігрівники поділяються на рекуперативні та регенеративні. Найбільш поширені трубчасті рекуперативні повітропідігрівники. Правда, переваги регенеративних повітропідігрівачів у їх компактності і меншій вазі. Однак є недоліки - більш висока трудоемкість виготовлення, а також складність у забезпеченні надійних ущільнень. В регенеративних повітронагрівачах повітря можна нагріти до 200-250 град.С.
- ✱ Повітря при вході в повітропідігрівник повинно також мати T на 5...10 град.С вищу, ніж точка роси димових газів, так як ділянки поверхонь нагріву з нижчою температурою більше вражаються корозією.

РЕГЕНЕРАТИВНИЙ ПОВІТРОПІДГРІВНИК



- ✗ *В парових котлах з природною циркуляцією* рух води відбувається в замкнутому циркуляційному контурі: барабан- опускні труби-нижній колектор-підйомні труби-барабан.

Рушійна сила - це напір, що створюється різницею густин води в опускних (які слабо нагріваються) та підймальних (які інтенсивно нагріваються) трубах.

В котлах з примусовою циркуляцією у випарному контурі

встановлюють циркуляційний насос, який і створює необхідний напір.

При високих тисках використання водяних котлів з природною циркуляцією має свої обмеження, а в області критичних та надкритичних – взагалі стає неможливою, через практичну відсутність різниці густин води та пароводяної суміші.

ВЕРХНЯ ЧАСТИНА ТОПКИ КОТЛА: ШИРМОВИЙ ПАРОПЕРЕГРІВНИК



Melnik

