

Устройство типовой ТЭС, работающей на твёрдом топливе представлен на рисунке 1.2. Котельная установка включает в себя котёл и вспомогательное оборудование, необходимое для обеспечения технологического процесса сжигания органического топлива и получения пара.

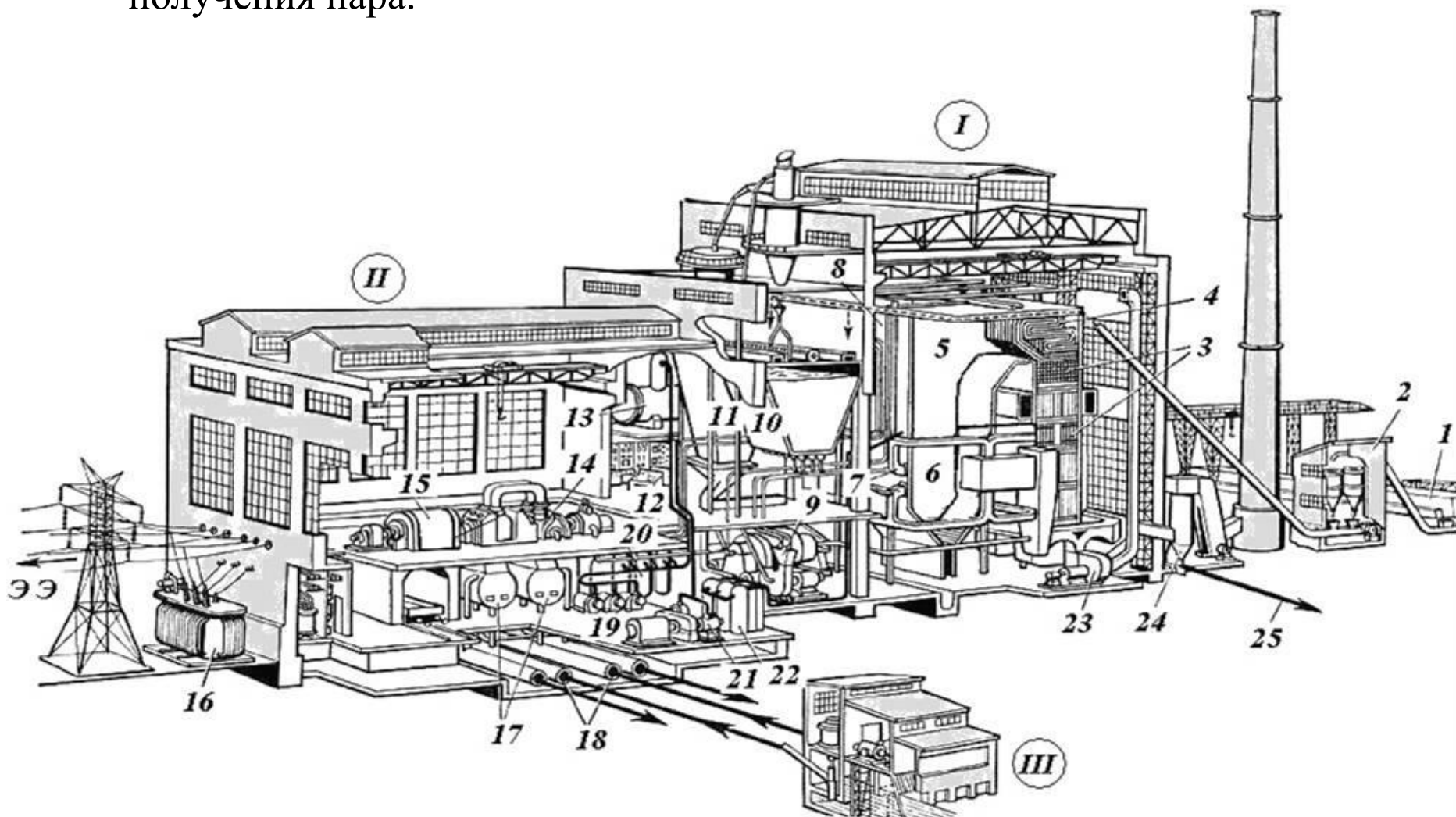


Рис. 1.2. Разрез главного корпуса электростанции

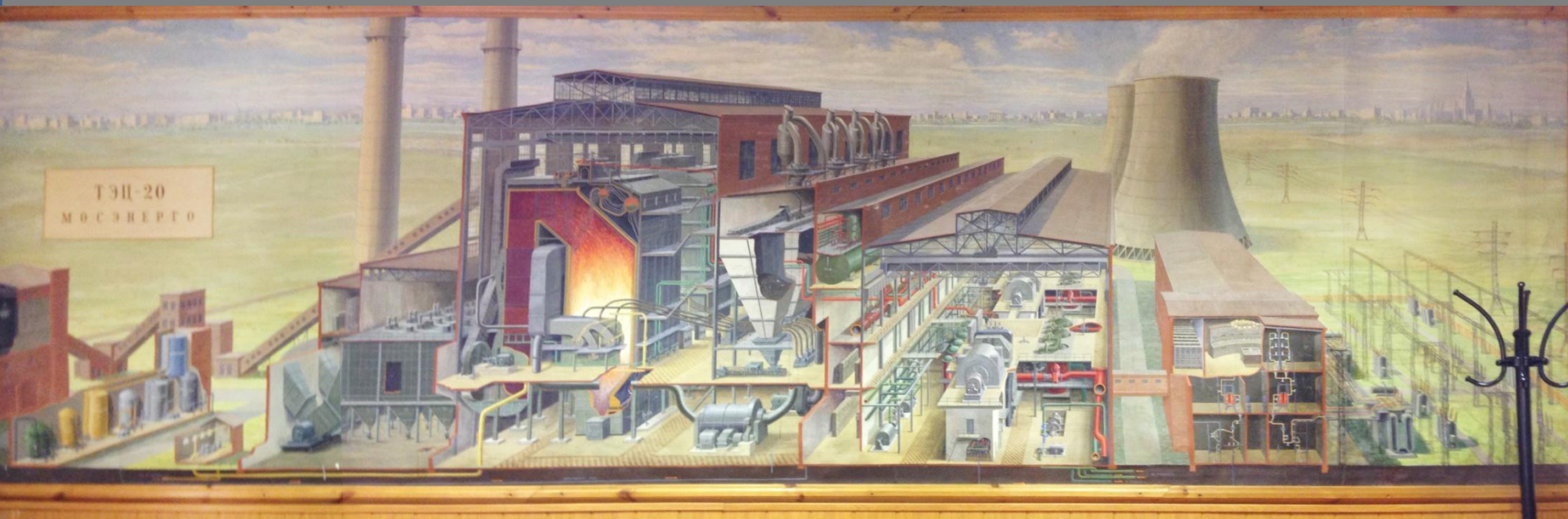


Рис. 2. Изображение ТЭЦ 26 в разрезе

Паровой котёл – устройство для выработки пара с давлением выше атмосферного за счёт превращения химической теплоты сжигания топлива в тепловую энергию рабочего тела.





Рис. 3.1. Котел-утилизатор без обшивки



Рис. 3.2. Котел-утилизатор без обшивки



Рис. 3.3. Котел-утилизатор, обшитый листами



Рис. 4. Склад угля



Рис. 5. Дробильный цех



Рис.6.1. Транспортер сырого угля



Рис.6.2. Транспортер сырого угля

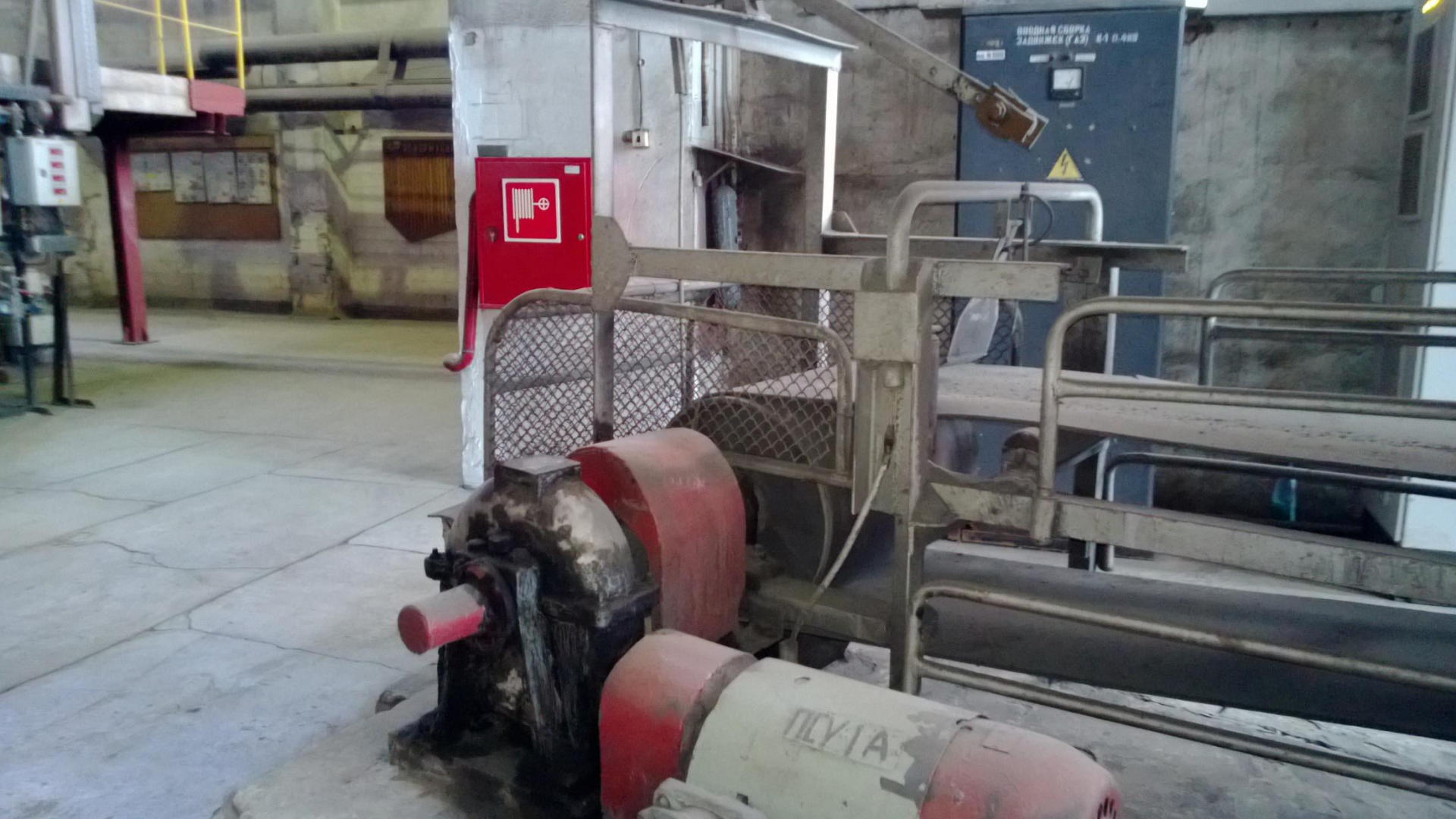


Рис.6.3. Транспортер сырого угля



Рис.6.4. Транспортер сырого угля



Рис. 8. Шаро-барabanная мельница (ШБМ)



Возврат пыли в ШБМ



Подвод угля с взрывным клапаном
и возврат пыли в ШБМ



Рис. 7.1. Циклон



Рис. 7.2. Циклон

Газовый тракт котла включает в себя *тракт продуктов сгорания* и *воздушный тракт*.

Забор воздуха для горения производится вверху котельного цеха (летом) или вне здания котельной (зимой). Через забирающие короба воздух поступает в дутьевой вентилятор, где повышается давление воздуха до уровня достаточного для преодоления сопротивления воздухоподогревателя и остальной части воздушного тракта.



Рис. 9. Внешний короб для забор воздуха для газовой турбины

Газовый тракт начинается в топочной камере, в которой происходит реагирование топлива и образование продуктов сгорания.

Рис. 10.1. Топочная камера

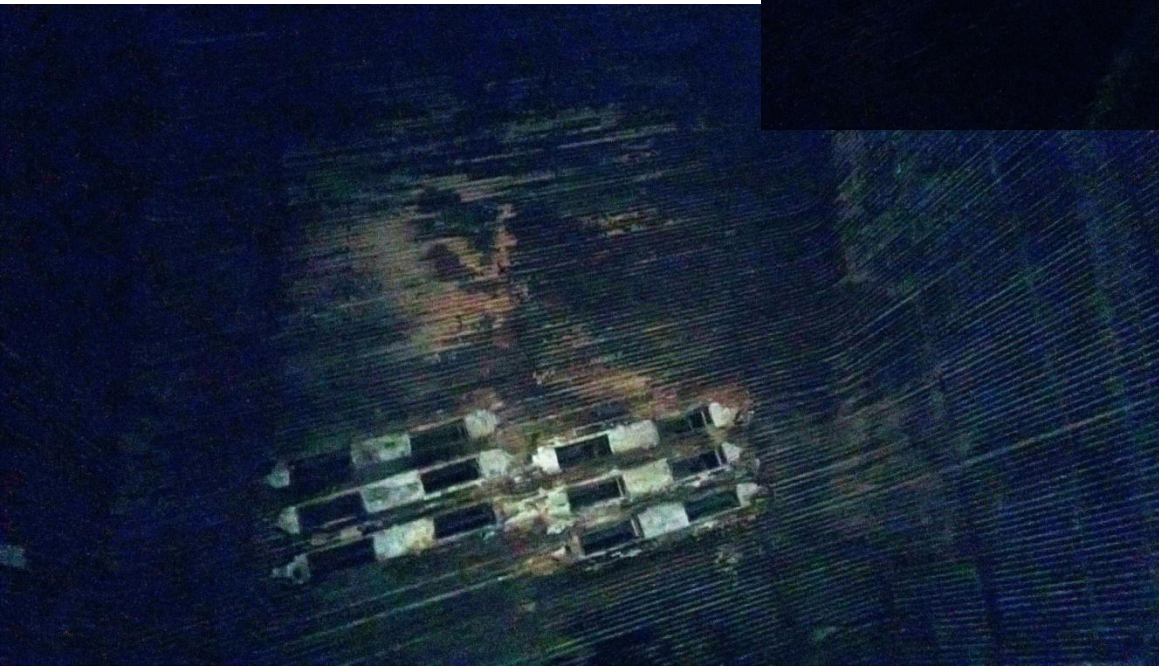


Рис. 10.2. Топочная камера

Продукты сгорания проходят последовательно газоходы котла, состав которых зависит от компоновки котла, и омывают поверхности нагрева. В данном случае в котле присутствуют соединительный газоход, поворотная камера и опускная конвективная шахта. После конвективной шахты продукты сгорания поступают в золоуловитель, в котором улавливается зола, унесённая вместе с продуктами сгорания из топочной камеры (доля которой может составлять до 95% от образовавшейся). С помощью дымососа и дымовой трубы газы удаляются в атмосферу.

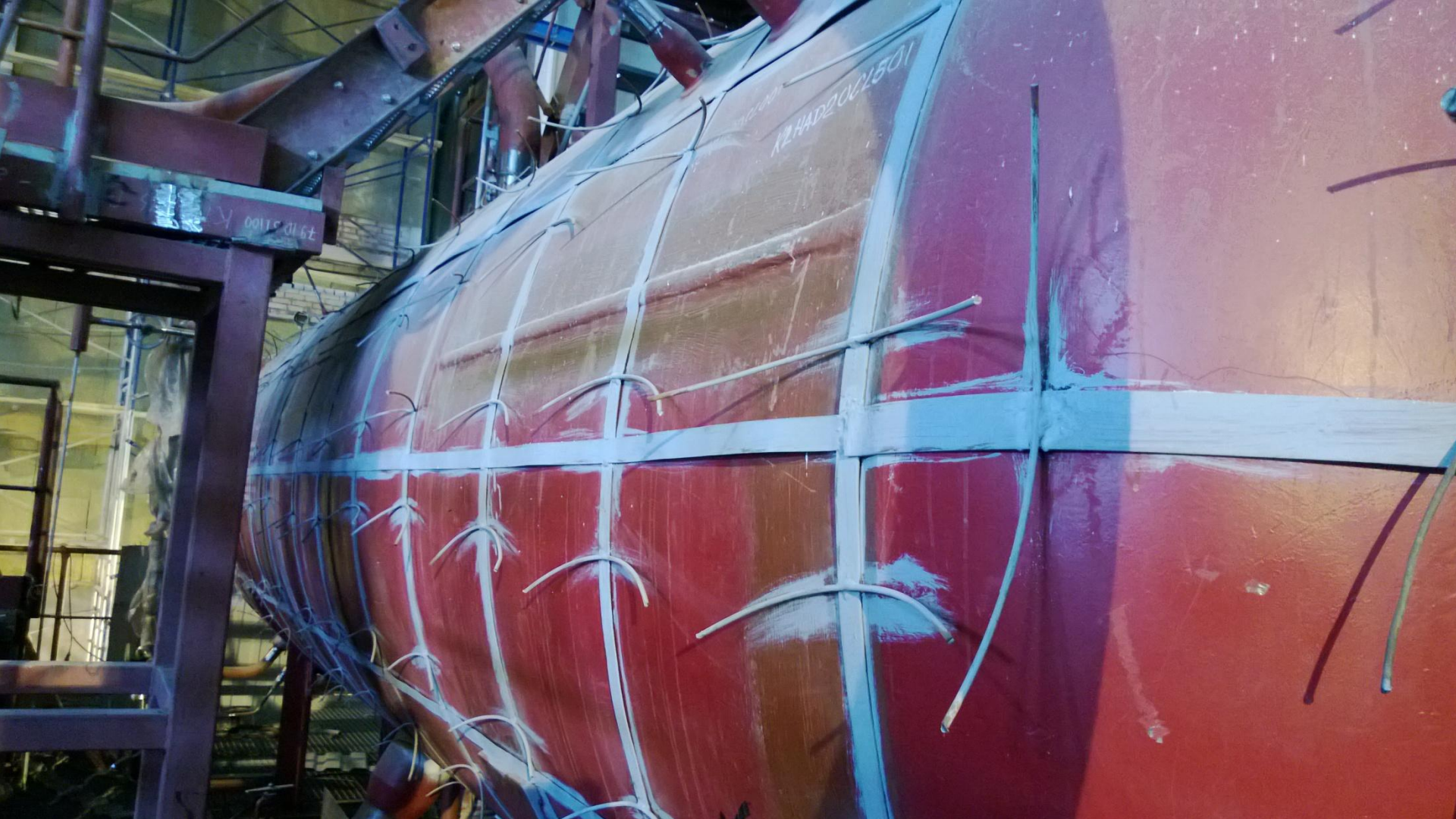


Рис. 11.1. Барабан котла-утилизатора без изоляции



Рис. 11.2. Барабан котла-утилизатора с изоляцией



Рис. 11.3. Опора барабана котла-утилизатора



Рис. 12.1. Труба поверхности нагрева с оребрением



Рис. 12.2. Поверхности нагрева



Рис.12.3. Коллектор экономайзера



Рис.13. Дымо́вая
труба



Рис. 14.1. Система
шлакоудаления



Рис. 14.2. Система шлакоудаления



Рис. 14.3. Система шлакоудаления

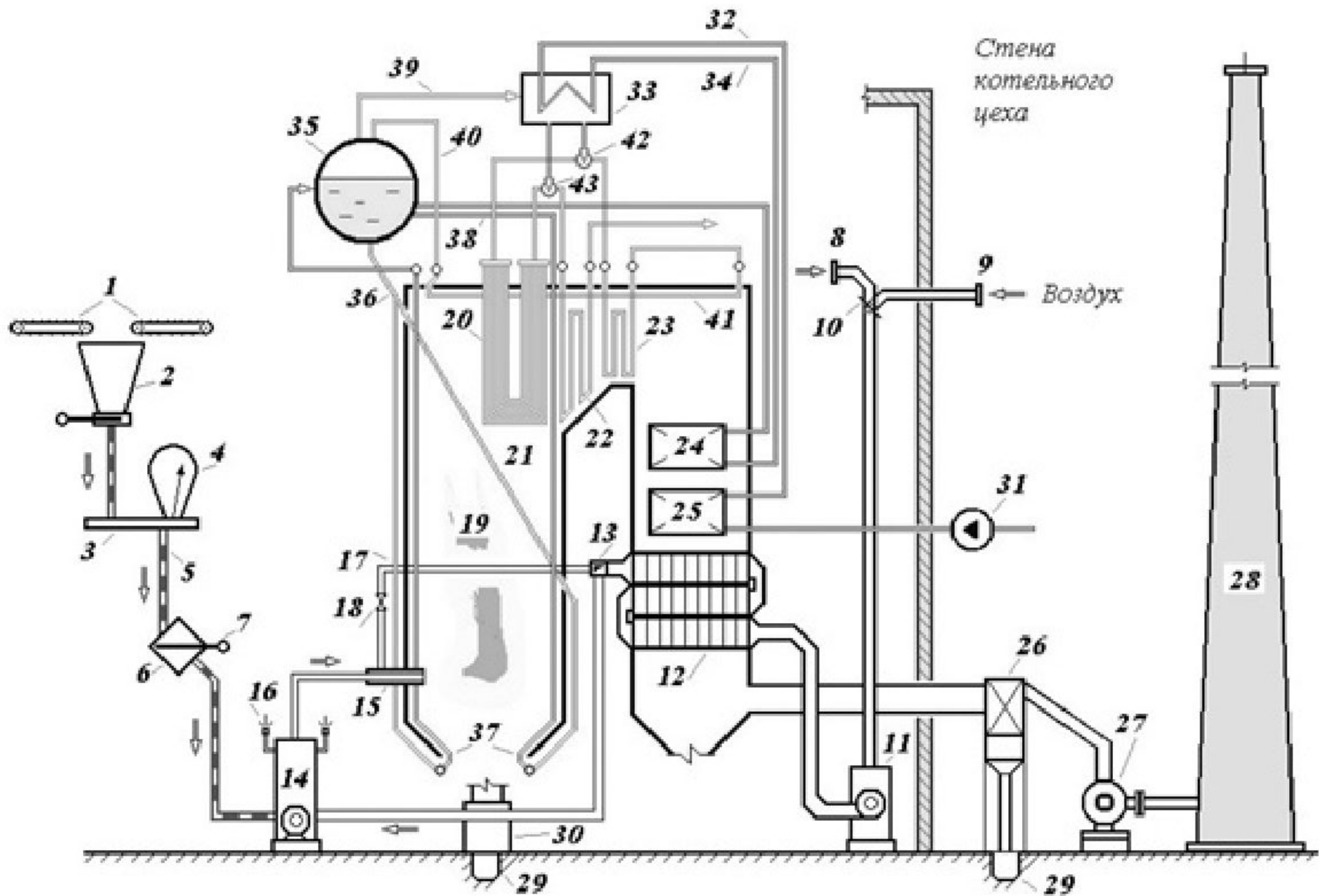


Рис. 1.3. Технологическая схема производства пара

Получение пара на ТЭС из воды в котлах докритического давления (ДКД) делится на **3 стадии**: нагрев до состояния насыщения (экономайзерная поверхность), испарение (экраны топки) и перегрев пара (пароперегревательная поверхность).

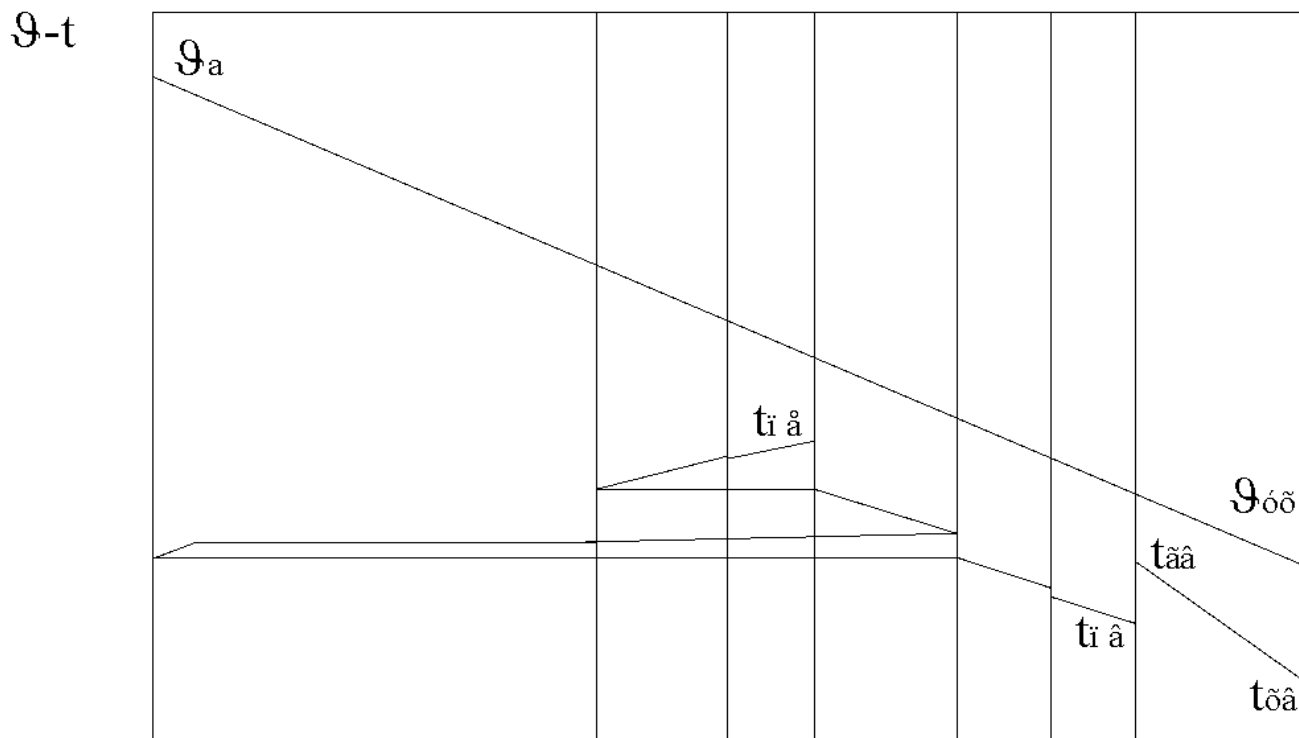


Рис. 1.4. Q-Q диаграмма котла

Тракт рабочего тела внутри котельной установки включает в себя питательный насос, за счёт напора которого преодолевается гидравлическое сопротивление поверхностей нагрева котла. После питательного насоса вода называется *питательной*. Она подаётся в поверхность нагрева, в которой происходит нагрев воды до состояния, близкого к состоянию насыщения. Экономайзеры бывают кипящие и некипящие, в которых соответственно рабочая среда на выходе кипит или нет. Название поверхности нагрева произошло от установки его на уходящих газах паросиловой установки в целях экономии топлива русским инженером С. В. Литвиновым в начале XIX века.

После экономайзера (рис. 12) рабочее тело поступает в *барабан* (см рис. 11). Из барабана вода, вместе со средой из барабана поступает в *опускные трубы*.



Рис. 15.1. Опускные трубы барабана



Рис. 15.2. Дистанционирование опускной трубы барабана

По опускающим трубам рабочая среда поступает в *раздающие коллектора*, где распределяется по подъемным трубам. В *подъемных трубах* происходит нагрев среды до температуры насыщения и частичное испарение. После подъемных труб среда поступает в *барабан*, где влага отделяется от пара и пар поступает пароперегревательные поверхности, пройдя которые он направляется к *турбине*.



Рис. 16. Турбинный агрегат (турбина)

На практике встречается *несколько схем* организации движения среды и получения пара. В котлах от низкого до высокого давления часто встречается схема испарения, основанная на принципе **естественной циркуляции**, представленная на рис. 1.5,а (давление перегретого пара $P_{\text{пе}}=15-140$ кг/см²). В котлах сверхвысокого давления ($P_{\text{пе}}=141-185$ кг/см²) переходят на использование **многократной принудительной циркуляции** (рис. 1.5,б). При давлении больше критического используют только **котлы прямоточного типа**, также схему 1.5., в могут применять и при докритическом давлении.

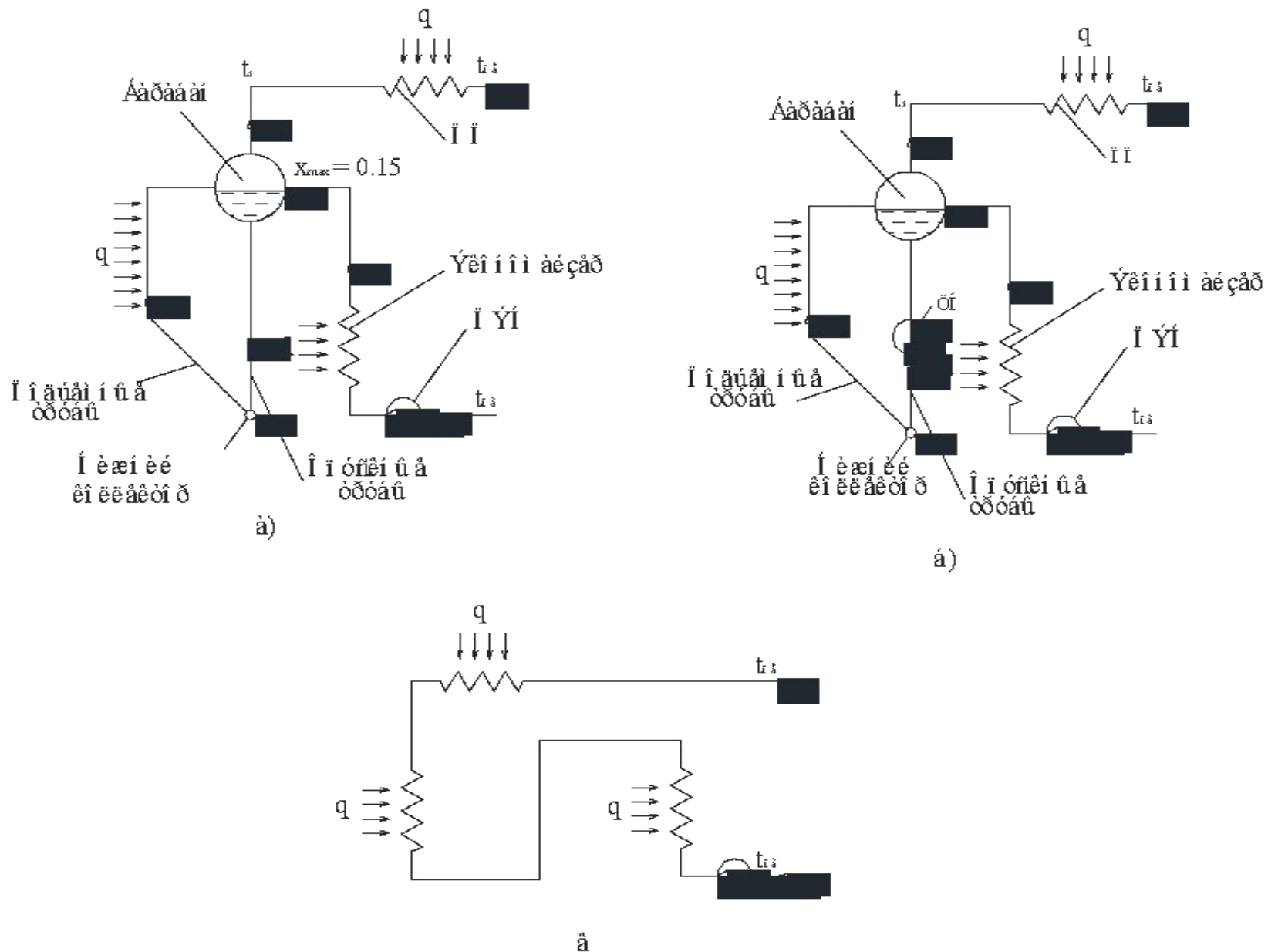


Рис. 1.5 Схемы генерации пара:

а – с естественной циркуляцией; б – с многократной принудительной циркуляцией; в – с прямоточным движением среды