



ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Лекция 8

Топочные устройства

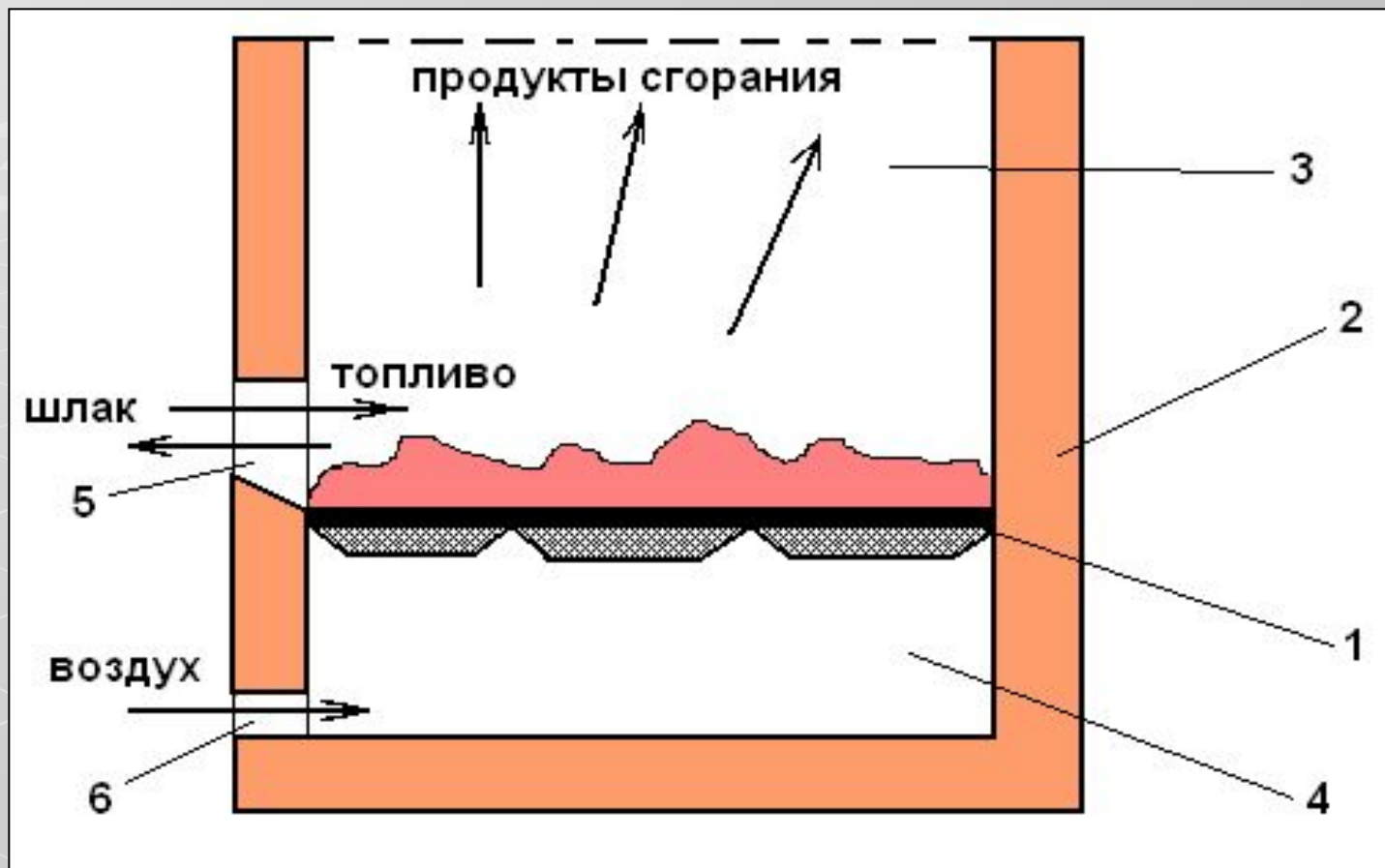
- Топочные устройства можно разделить на две большие группы: **слоевые и камерные топки**.
- В **слоевых топках** сжигается только твердое топливо. На решетке той или иной конструкции сгорает кокс, а летучие вещества и мелкие частицы твердого топлива сгорают над слоем в топочном объеме. Существует ГОСТ на твердое топливо для слоевого сжигания. Согласно ГОСТу ограничивается зольность, влажность и предельное содержание мелочи.
- Газообразное и жидкое топливо может сжигаться только в **камерных топках**. Твердое топливо может сжигаться как в слоевых, так и в камерных топках. В камерных топках не сжигается только древесина и кусковой торф. Твердое топливо перед сжиганием в камерной топке размалывается до состояния мелкой пудры.

Топочные устройства

К топочным камерам не зависимо от конструкции предъявляются следующие **требования:**

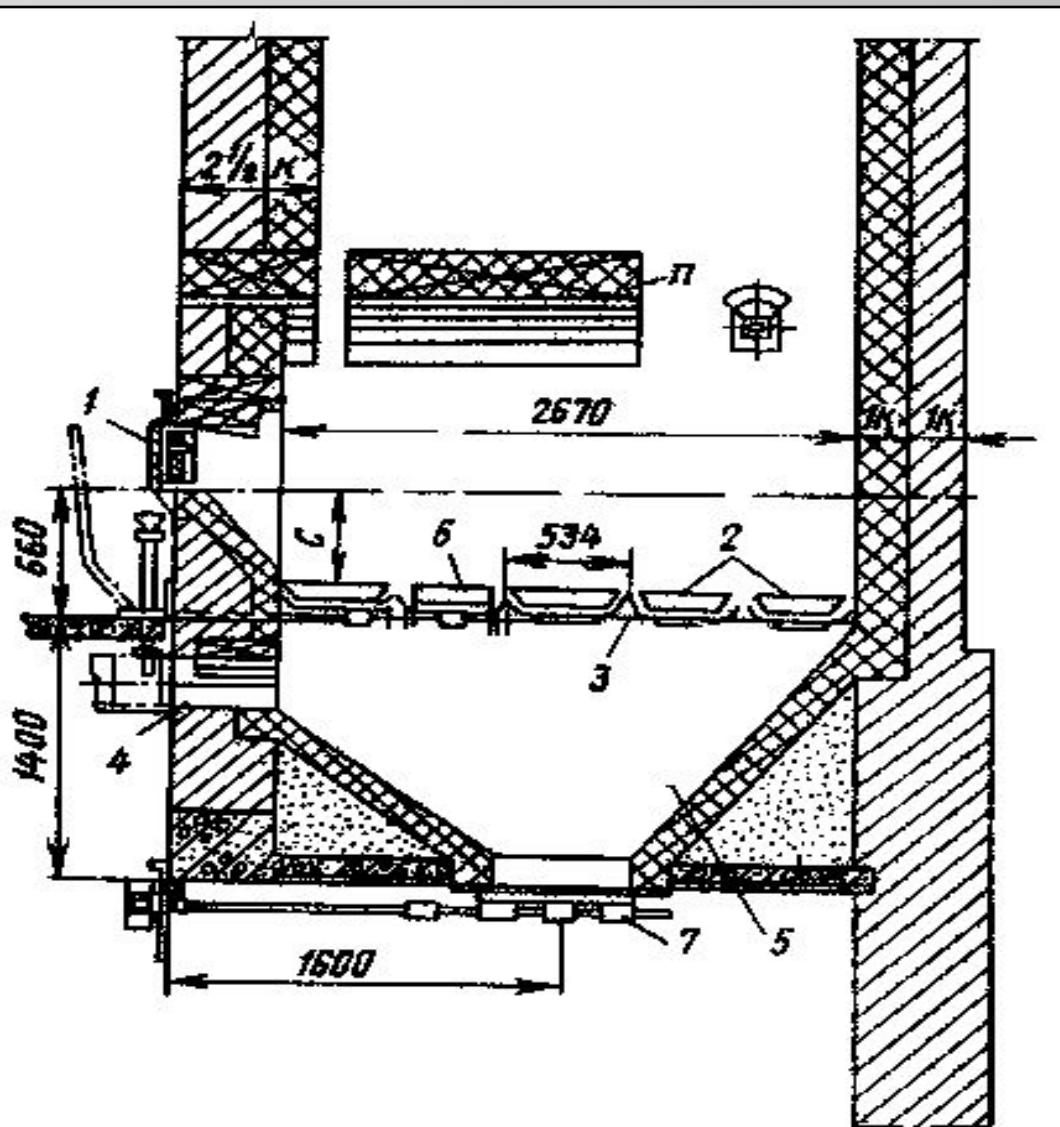
- 1. обеспечение наиболее полного сгорания топлива при минимальном коэффициенте избытка топлива;
- 2. возможно меньшее образование и легкое удаление шлака;
- 3. обеспечение наиболее благоприятных условий работы поверхностей нагрева;
- 4. высокая надежность;
- 5. обеспечение возможности широкого регулирования по нагрузке;
- 6. удобство и безопасность эксплуатации.

Топка с неподвижной решеткой и ручной подачей топлива.



1 – колосниковая решетка; 2 – обмуровка; 3 – топочная камера; 4 – поддувальное пространство; 5 – загрузочное окно; 6 – поддувало.

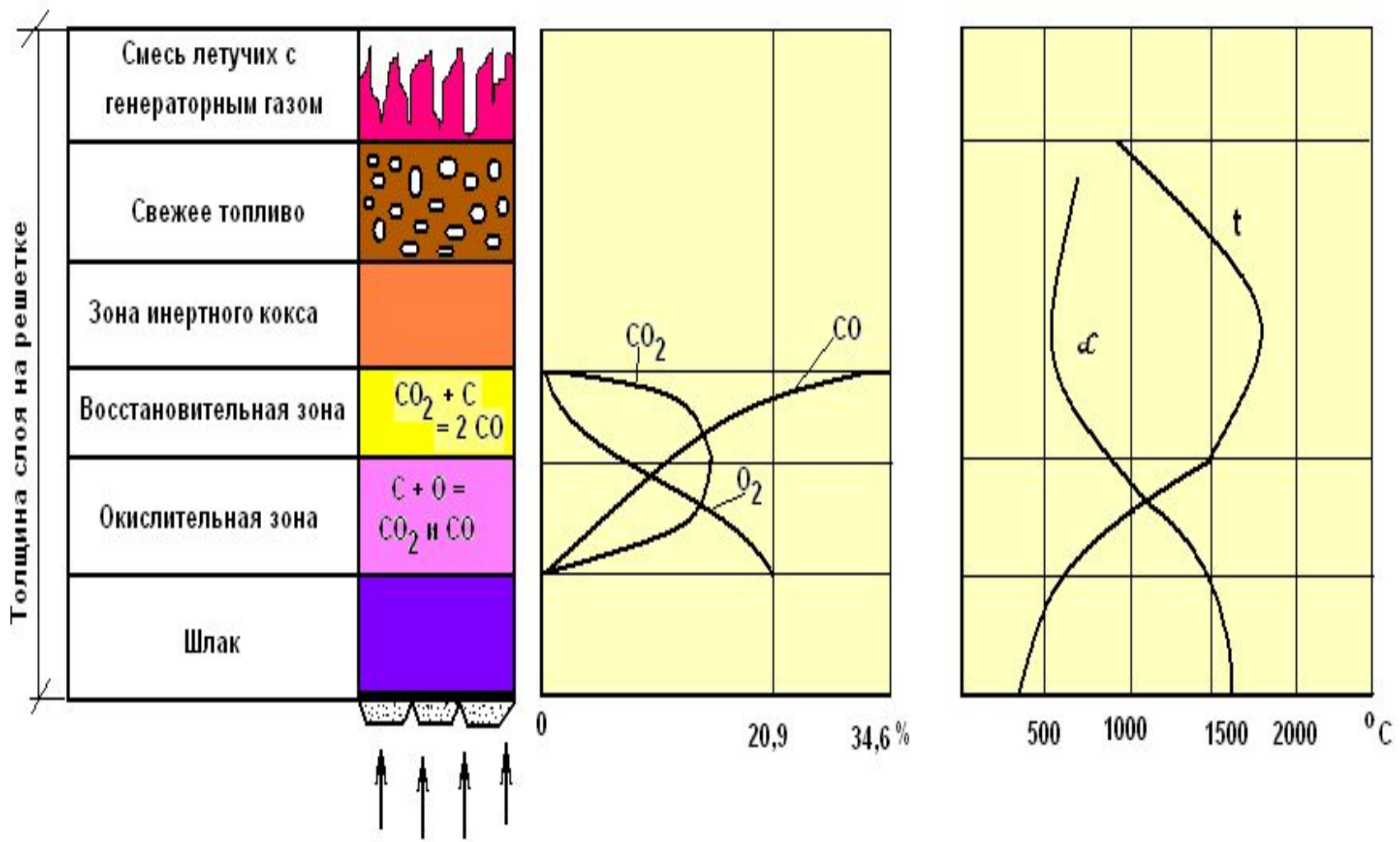
- 1 – загрузочное окно,
- 2 – колосники,
- 3- решетка,
- 4 – поддувало,
- 5 –
поддувальное пространство,
- 6 – золовой бункер



Простая колосниковая решетка

- Процесс горения твердого топлива на колосниковой решетке состоит из трех фаз:
- 1) подготовка топлива; (В первой фазе происходит подсушивание топлива, выход летучих)
- 2) горение кокса; (Во вторую фазу входят зажигание и горение кокса)
- 3) выжег шлака.
- Характер процессов, происходящих при горении твердого топлива в слое, зависит от толщины слоя. При большой толщине слоя получается **газогенераторный процесс**, при тонком слое – **топочный процесс**.

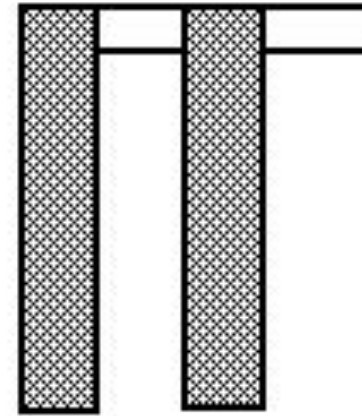
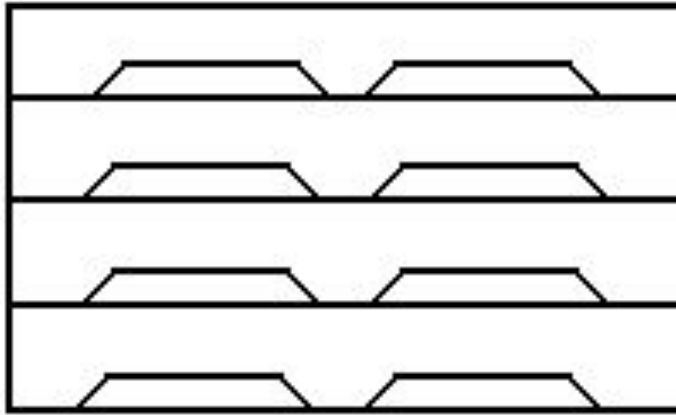
- Топка с неподвижным слоем и ручной подачей топлива имеет следующие основные **недостатки:**
- - неравномерное цикличное распространение выделяющейся теплоты;
- - экономичность топки невысокая, летучие выделяются бурно;
- - тяжелые условия работы колосников;
- - тяжелые условия работы обслуживающего персонала.
- Тепловая мощность ручных топок ограничена физическими возможностями обслуживающего персонала. Средняя нагрузка на одного человека не должна превышать **600-700 кг топлива в час**, а наибольшая площадь решетки, которую он может обслуживать, не должна превышать **3,6...4,3 м²**.



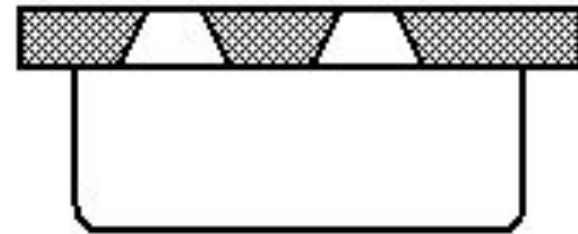
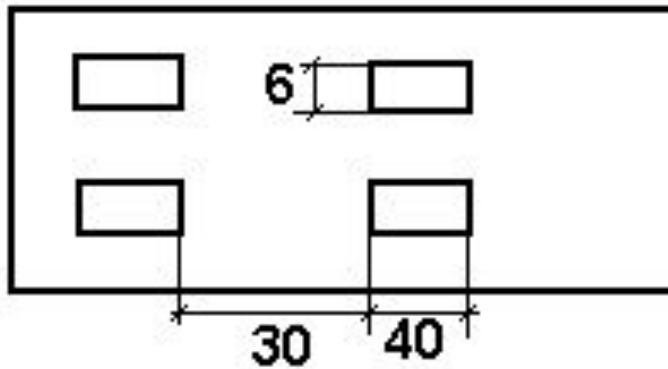
- Если зажигание свежего топлива происходит снизу от горящего кокса, то такое **зажигание** называется **нижним** и осуществляется за счет теплопроводности и конвекции.
- Кроме того, свежее топливо может зажигаться сверху за счет лучистого теплообмена. Такое **зажигание** называется **верхним**.
- Если в топке имеется верхнее и нижнее зажигание, то такое зажигание называется **неограниченным**, при котором можно сжигать все виды углей, начиная от антрацита и кончая молодыми углями.

- Основное количество теплоты выделяется в окислительной зоне и поэтому горение устойчивое, срывов горения не бывает, а слой шлака предохраняет колосники от действия высоких температур.
- Воздух, подводимый под решетку называется **первичным** (дутьевым).
- Если дополнительное количество воздуха подводится над слоем, то такой воздух называется **вторичным**.

- **Колосниковая решетка** поддерживает слой сжигаемого топлива и одновременно служит для равномерного распределения воздуха, поступающего в топку.
- Полотно колосниковой решетки состоит из чугунных колосников **балочной или плиточной** формы. Для усиления жесткости и улучшения отвода теплоты от колосников они снабжены ребрами.
- Колосники укладываются по ширине и длине топки рядами на специальные чугунные опорные балки, укрепленные в боковых стенах топки.
- При ручной загрузке топлива длина колосниковой решетки больше **2...2,5 м** не делается, так как трудно ее обслуживать.



Балочные колосники



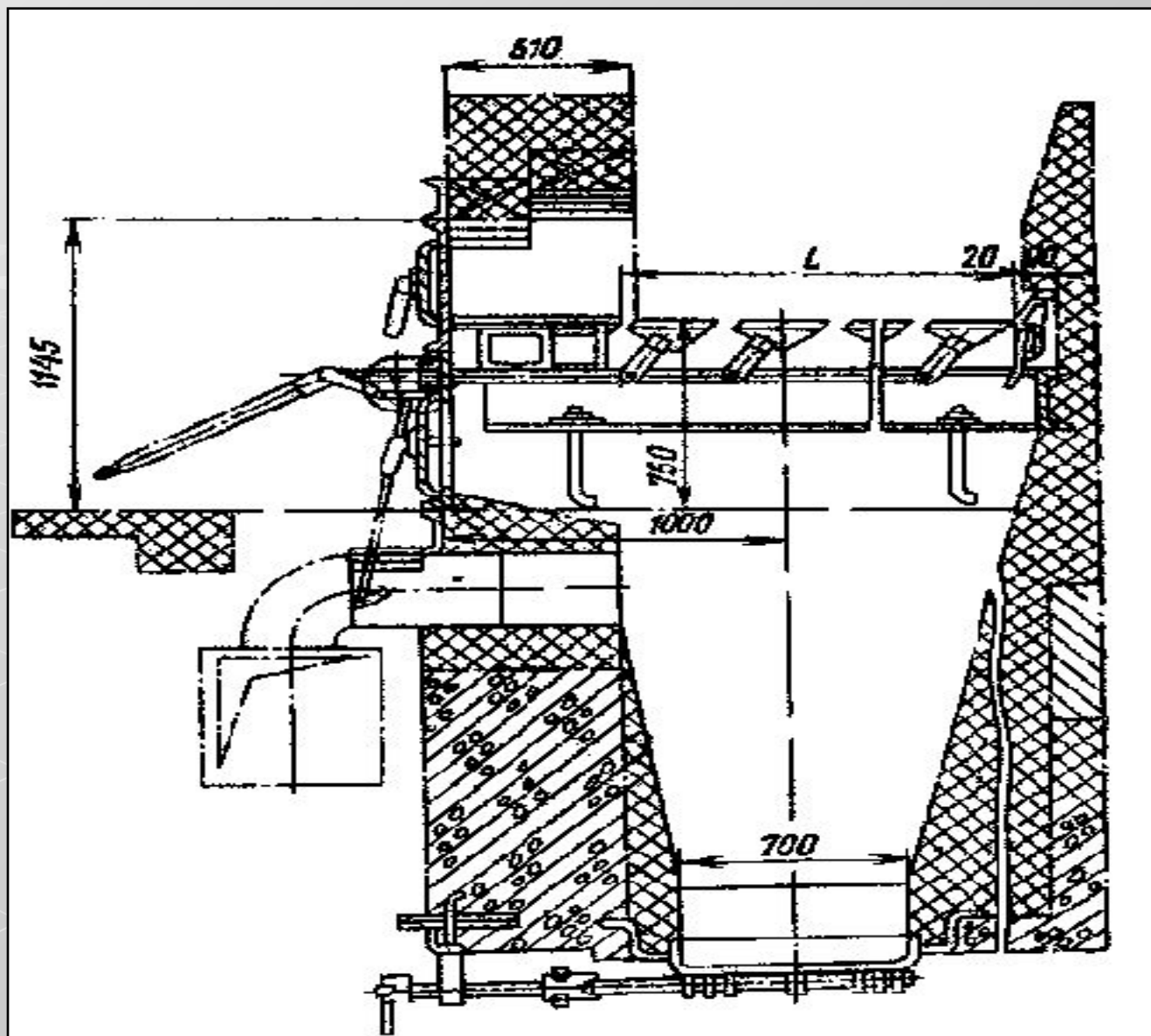
Плиточные колосники

- **Балочные колосники** на концах и в середине имеют утолщения, поэтому при их укладке между колосниками образуются зазоры, через которые воздух проходит в слой.
- В **колосниках плиточной формы** для прохода воздуха делают щелевые или круглые отверстия, расширяющиеся книзу. Это сделано для того, чтобы зола и кусочки шлака не застревали в них. Размер зазоров между колосниками и размер отверстий в них зависят от величины кусков топлива и составляют **3-15 мм.**

- **Достоинства** балочных колосников: большая теплоотводящая поверхность, достаточная надежность в эксплуатации.
- **Недостатки**: большой вес и повышенный провал.
- **Достоинства** плиточных колосников: равномерное распределение воздуха по решетке, небольшой провал, хорошее охлаждение.
- Температура колосников меняется в процессе работы. Наибольшую температуру колосники имеют после чистки (20-45 мин). Остальное время (3-8 часов) колосники работают при умеренной температуре.

Полумеханические топки

- В полумеханических топках осуществляется **частичная механизация** наиболее трудоемких процессов
- 1 - подачи топлива;
- 2 - очистка колосниковой решетки от шлака
- Частичная механизация загрузки топлива осуществляется за счет использования топливоподающего механизма, состоящего из трех элементов: небольшого бункера на высоте 5 м (1); топливного рукава (2); распределителя топлива - заслонки (3).
- Для механизации второй операции применяются поворотные или качающиеся колосники, приводимые в движение рычагом поворота. На практике часто наблюдается заклинивание колосников, что приводит к останову топки.



Топка с ручными поворотными колосниками (РПК)

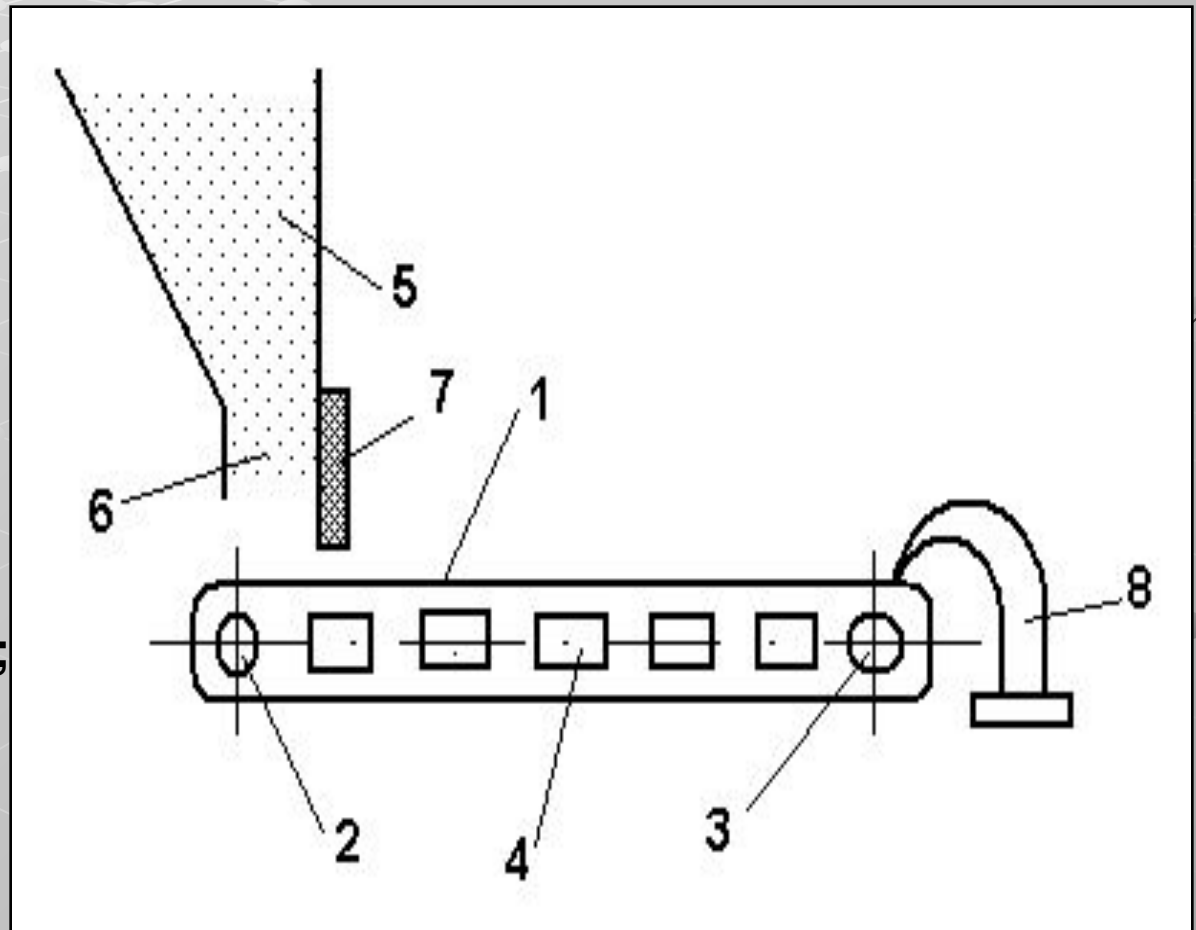
Слоевые механические топки

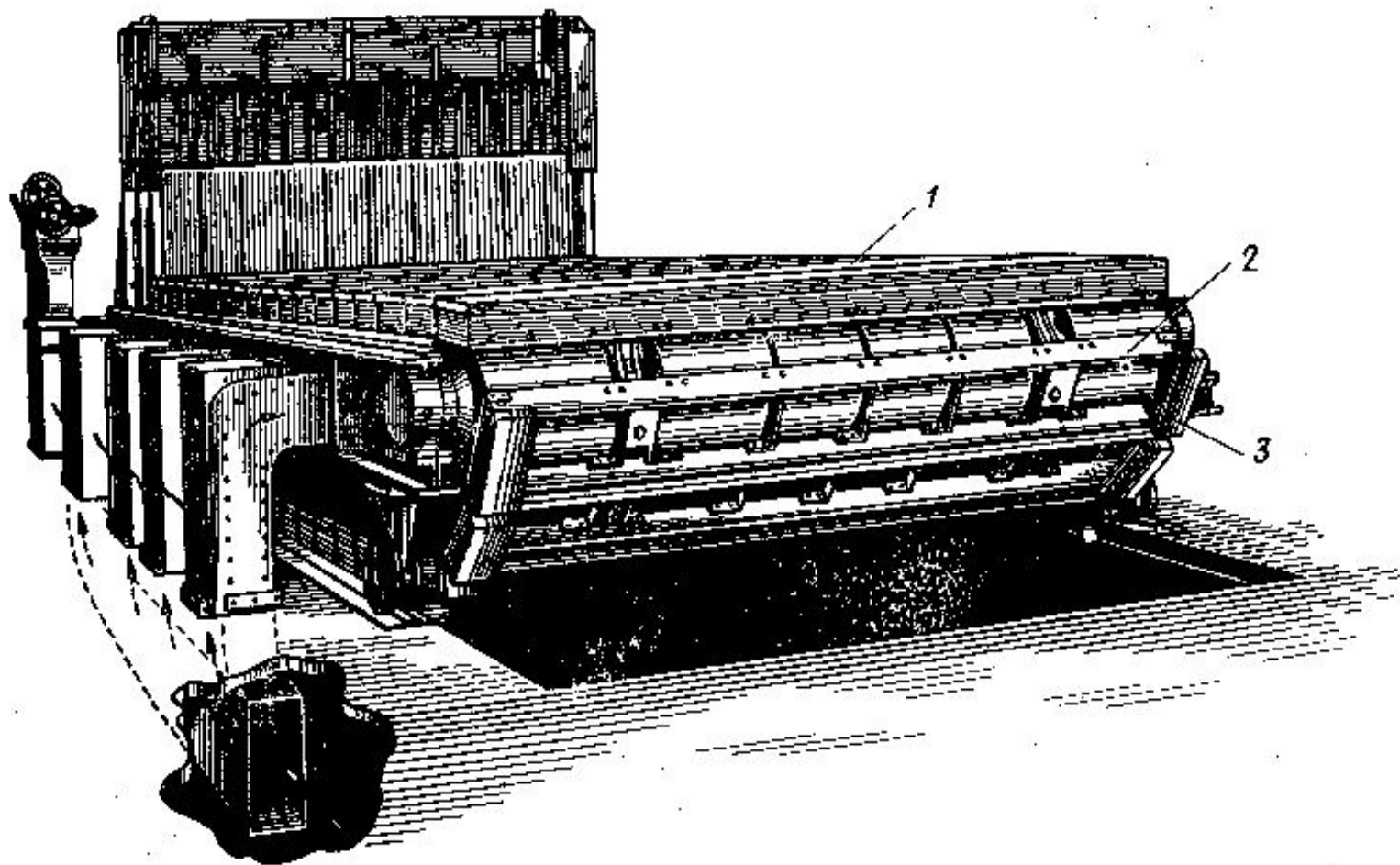
- Если все три процесса: подача топлива, шуровка слоя и удаление очаговых остатков механизированы, то такие топки называются **механическими**.
- Принцип действия и конструкции действующих механических топок чрезвычайно разнообразны. К современным, наиболее освоенным топкам относятся следующие: 1) топка с цепной решеткой; 2) топка с шурующей планкой; 3) топка с переталкивающей решеткой; 4) топка с нижней подачей топлива.

Слоевые механические топки

- Механическая топка с цепной решеткой

- 1 - цепная решетка;
- 2 – ведущий вал;
- 3 – ведомый вал;
- 4 – окна для подачи воздуха;
- 5 – бункер для топлива;
- 6 – топливный рукав;
- 7 – шибер;
- 8 - шлакосниматель





Цепная решетка с вкладными колосниками

Слоевые механические топки

Механическая топка с цепной решеткой

По конструкции ленточного полотна, решетки разделяют на 3 группы:

- решетки со сплошным полотном (ленточные);
- решетки с накладными колосниками;
- чешуйчатые решетки.

Достоинства:

- - хорошая самоочищаемость полотна от шлака;
- - надежное охлаждение колосников (можно сжигать даже антрацит);
- - простота конструкции;
- - умеренный вес.

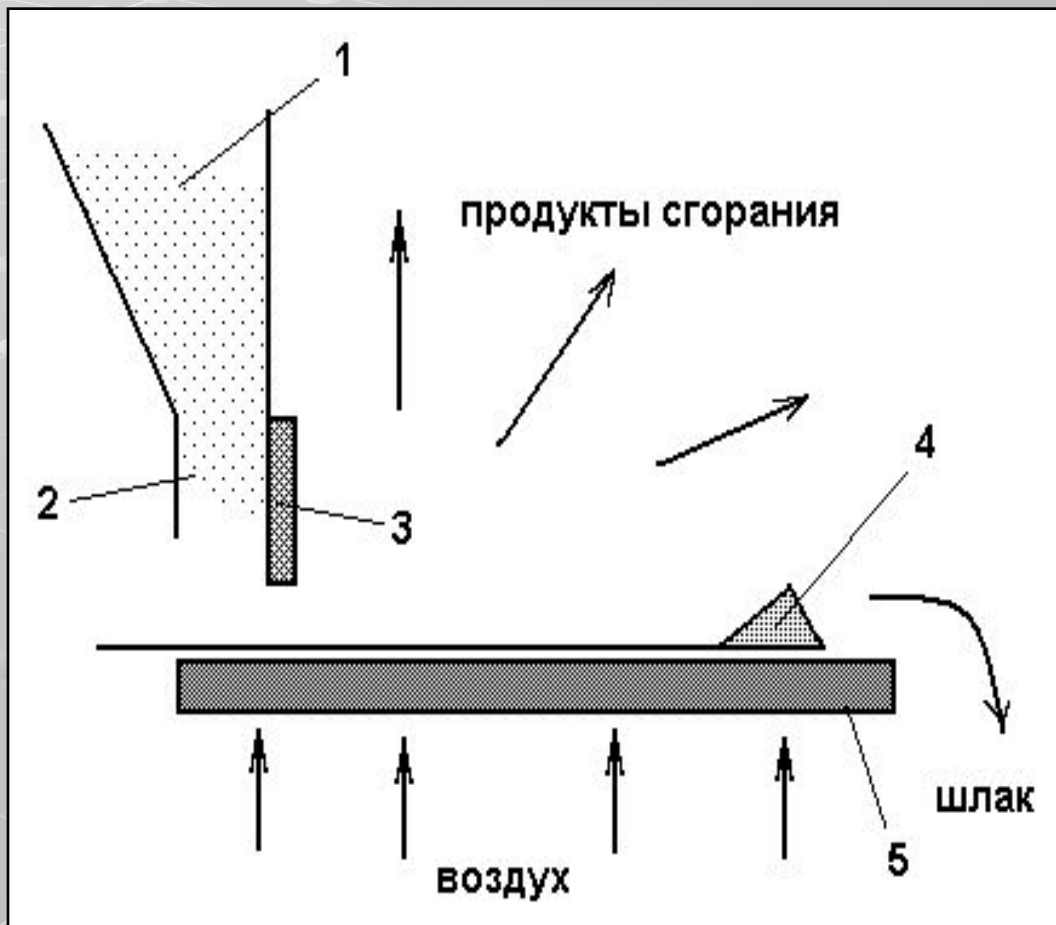
Недостатки:

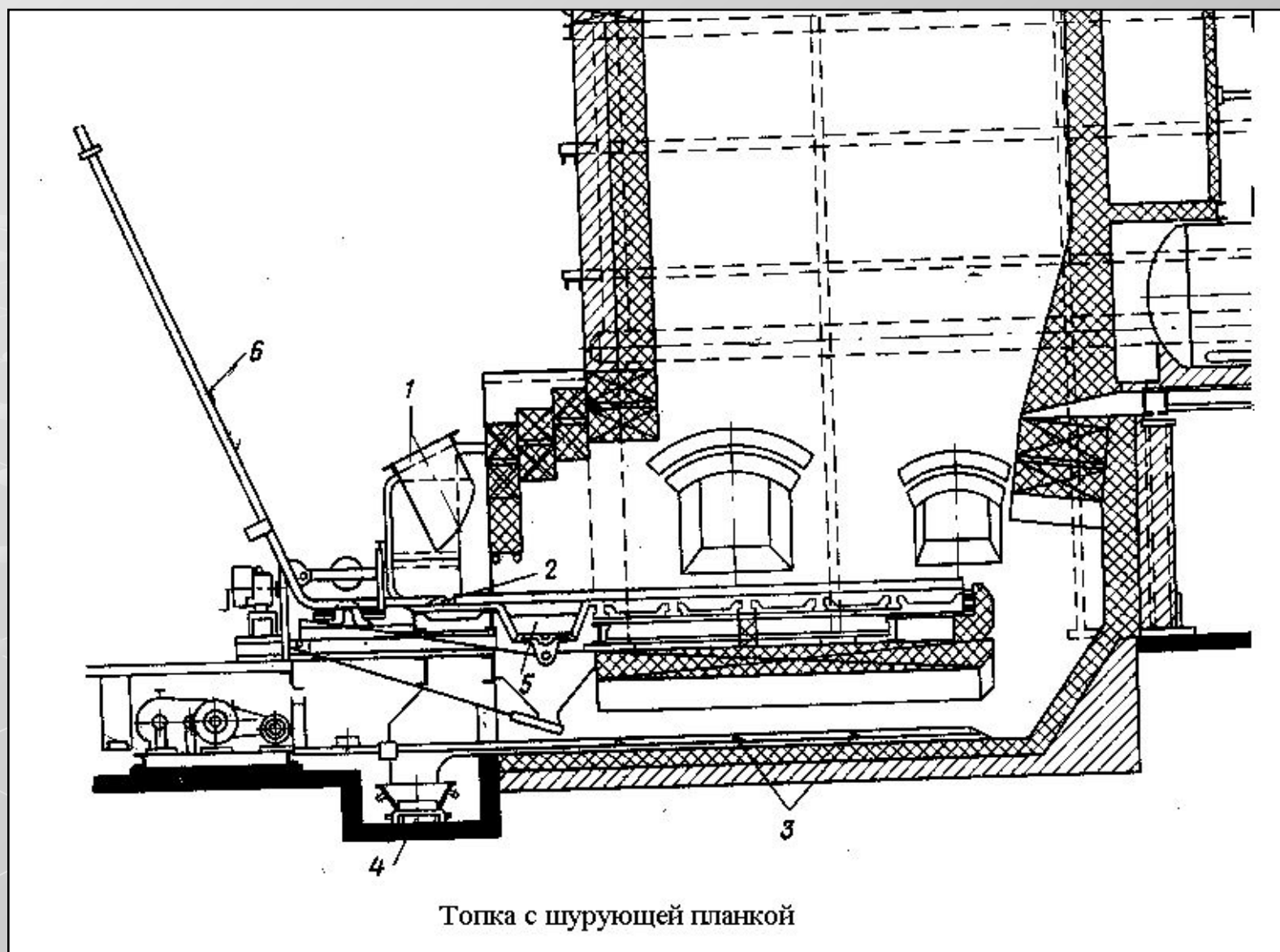
- - Необходимость длительной остановки для замены вышедшего из строя колосника;
- - опасность разрыва решетки из-за поломки 1-2х колосников;
- - повышенные потери с провалом в процессе эксплуатации;
- - повышенные требования к качеству изготовления колосников.

Слоевые механические топки

• Топка с шурующей планкой

- 1 – топливный бункер,
- 2 – топливный рукав,
- 3 – шибер,
- 4 – шурующая планка,
- 5 – колосниковая решетка.



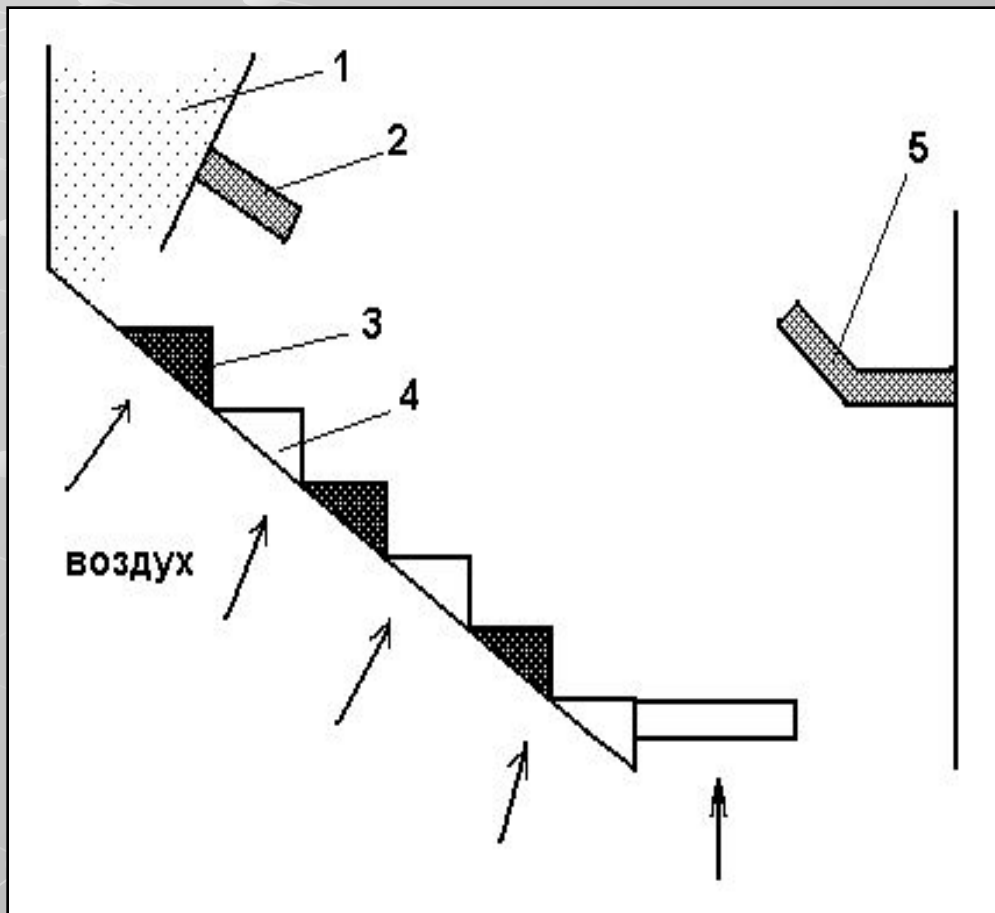


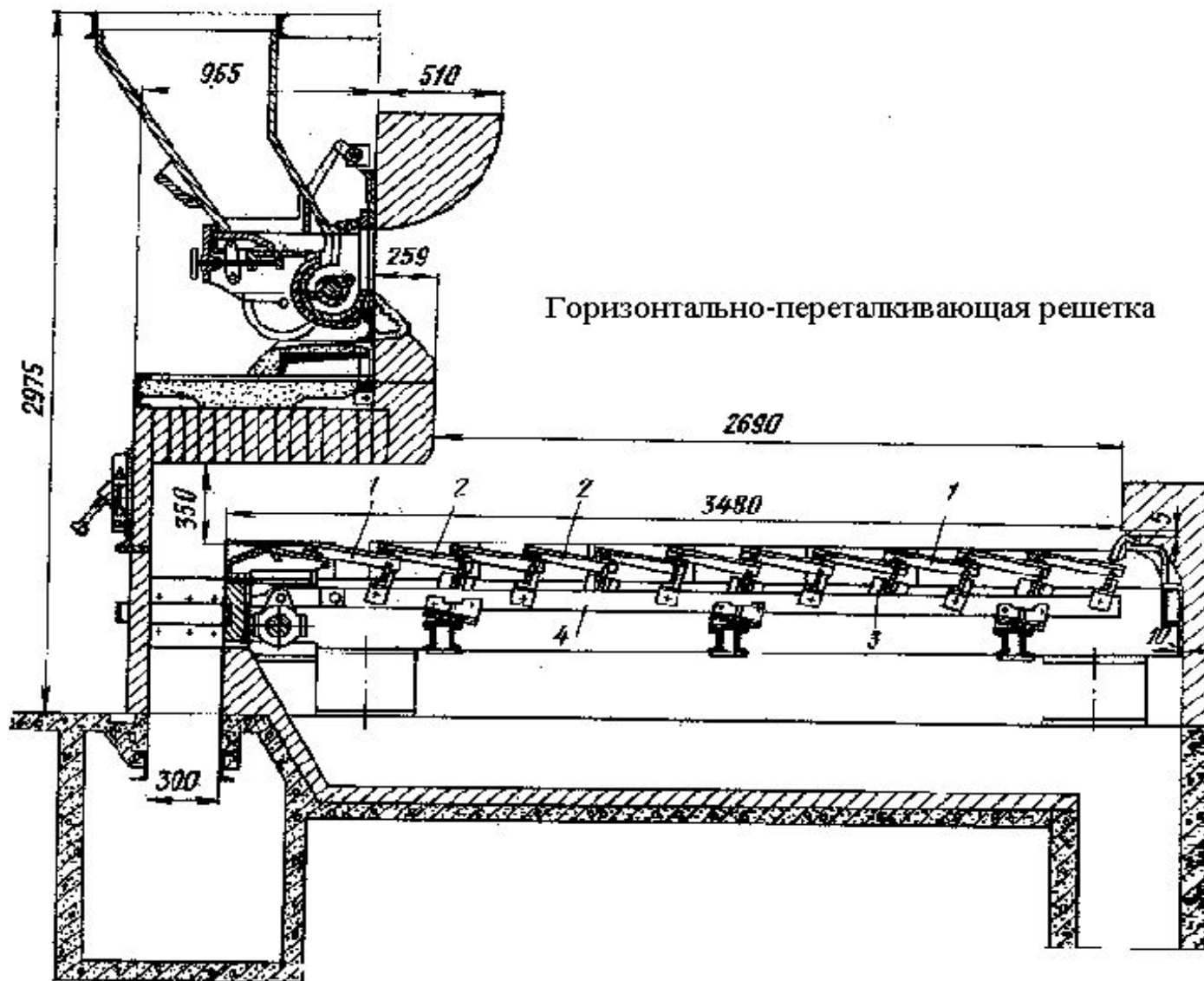
Топка с шурующей планкой

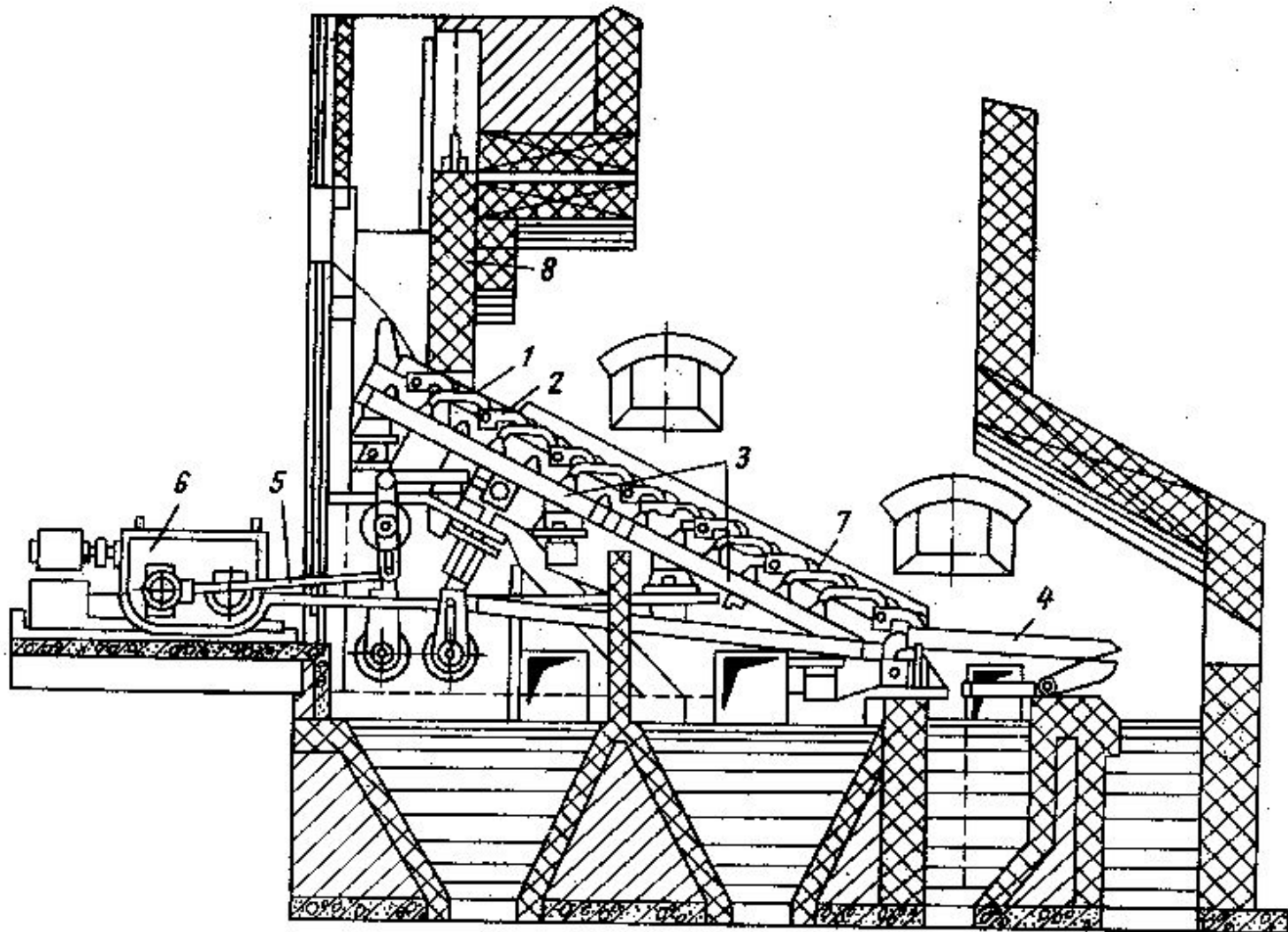
Слоевые механические топки

• Топка с переталкивающей решеткой

- 1- топливный бункер,
- 2 – подсушивающий свод,
- 3 – подвижные колосники,
- 4 – неподвижные колосники,
- 5 – перемешивающий свод







Наклонно-переталкивающая решетка

Слоевые механические топki

Топка с переталкивающей решеткой

- Тепловая работа топki с наклонной решеткой характеризуется одновременным и равномерным выделением теплоты. Топки с наклонной переталкивающей решеткой имеют угол наклона от 12° до 25° . Поступательный ход подвижных колосников 75 мм.
- **Достоинством** переталкивающей решетки является активация процесса горения.
- **Недостатки:**
 - тяжелая работа колосников;
 - сжигание антрацитов исключено.

Слоевые механические топки

• Топка с нижней подачей воздуха

1 – зона горения кокса,

2 – зона подготовки топлива,

3 – свежее топливо,

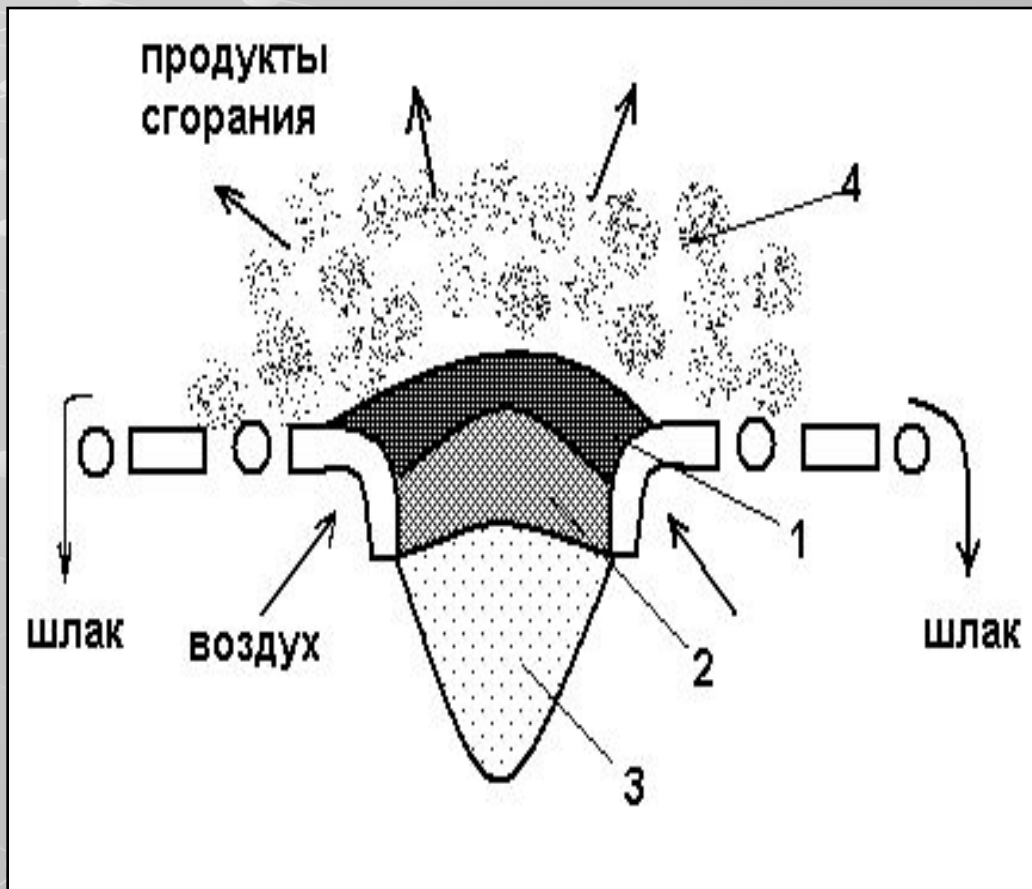
4 – шлак и зола

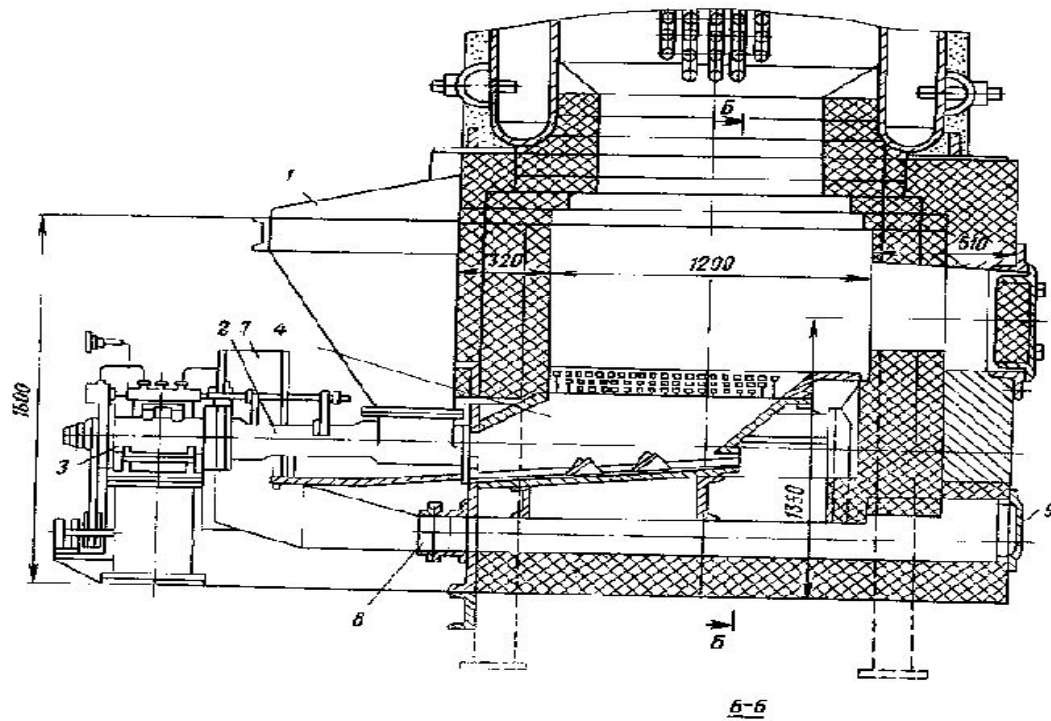
• Недостатки:

невозможность сжигания влажного топлива.

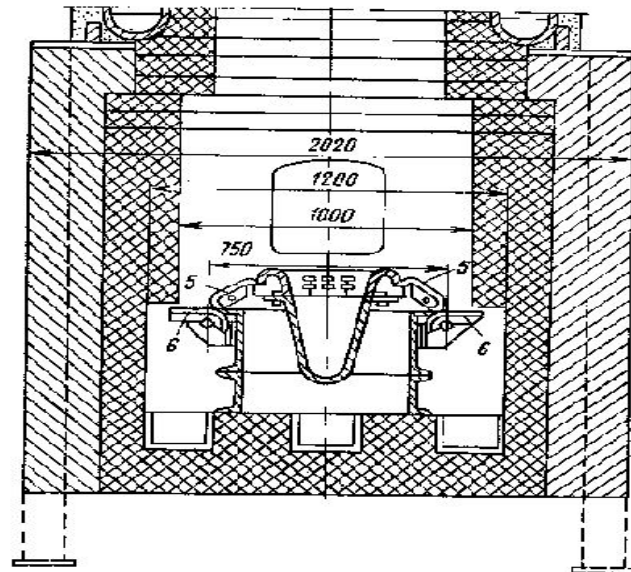
• Достоинства:

выделение теплоты равномерное;
топочные устройства компактные;
легко поддаются автоматизации.





Топка с нижней подачей
топлива



Камерные топки

- Камерные топки для сжигания твердого топлива в зависимости от характера аэродинамических процессов можно разделить на **факельные и вихревые**.
- По способу удаления шлака они бывают с **твердым (гранулированным) и жидким шлакоудалением**.
- В камерных топках можно сжигать каменные угли и антрациты в пылевидном состоянии, фрезерный торф, опилки, лузгу. А также жидкое и газообразное топливо.
- Твердое топливо в пылевидном состоянии сжигается под котлом паропроизводительностью до **25 т/ч**, жидкое и газообразное топливо – под котлом любой паропроизводительности.