ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

Лекция 8

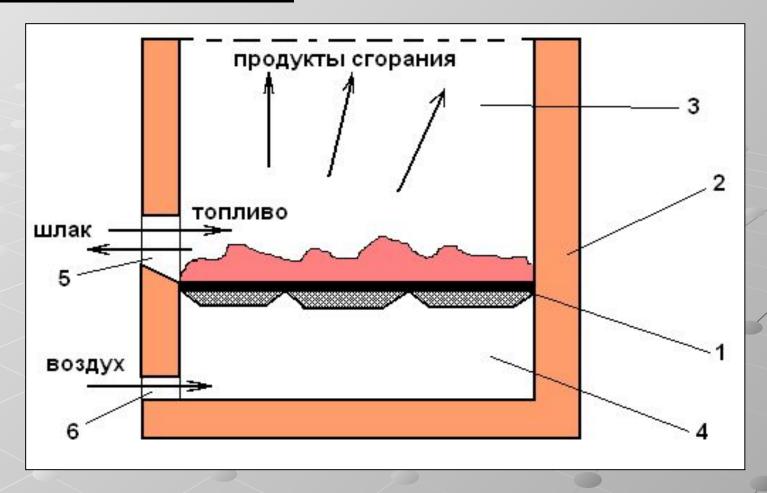
Топочные устройства

- 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

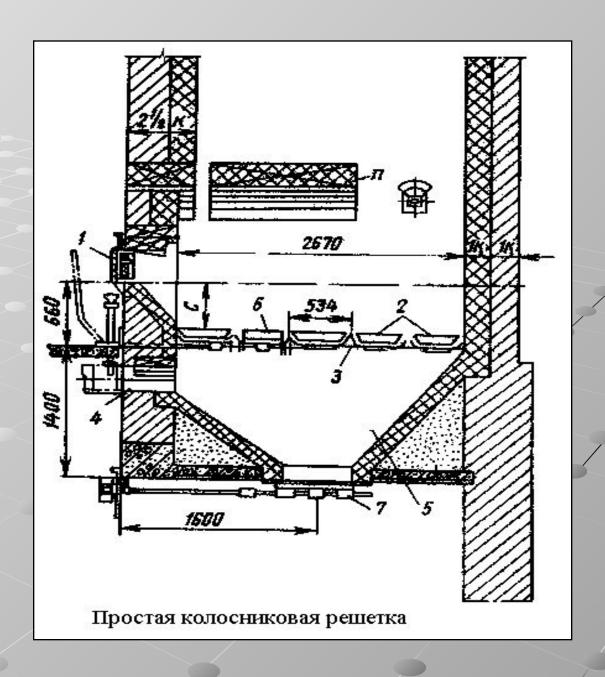
- К топочным камерам не зависимо от конструкции предъявляются следующие *требования*:
- 1. обеспечение наиболее полного сгорания топлива при минимальном коэффициенте избытка топлива;
- 2. возможно меньшее образование и легкое удаление шлака;
- 3. обеспечение наиболее благоприятных условий работы поверхностей нагрева;
- 4. высокая надежность;
- 5. обеспечение возможности широкого регулирования по нагрузке;
- 6. удобство и безопасность эксплуатации.

Топка с неподвижной решеткой и ручной подачей топлива.



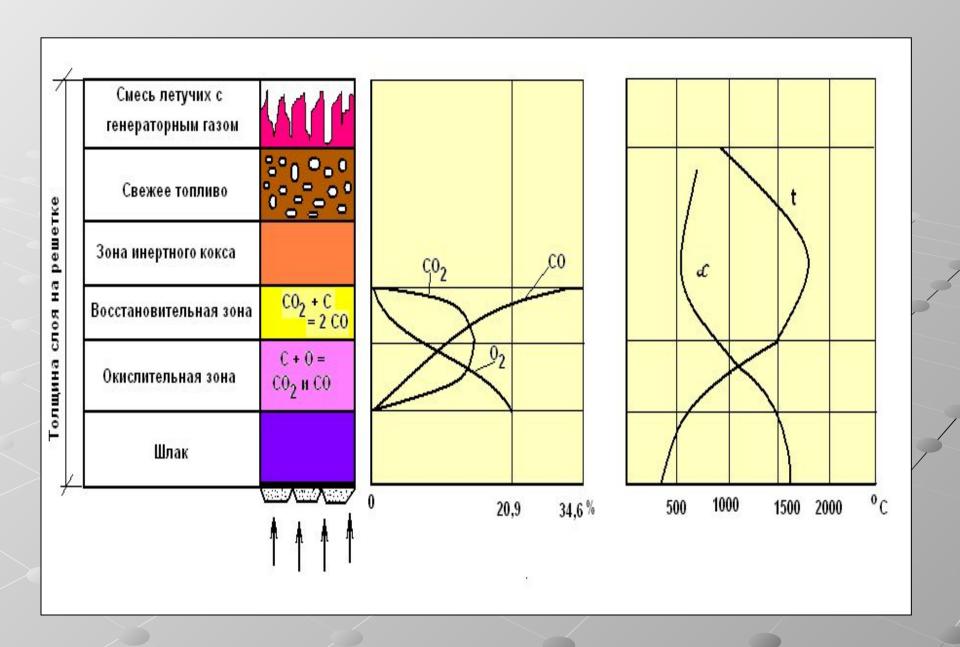
1 – колосниковая решетка; 2 – обмуровка; 3 – топочная камера; 4 – поддувальное пространство; 5 – загрузочное окно; 6 – поддувало.

- 1 загрузочное окно,2 колосники,
- 3- решетка,
- 4 поддувало,
- о –поддувальноепространство,
- 6 золовой бункер



- 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.

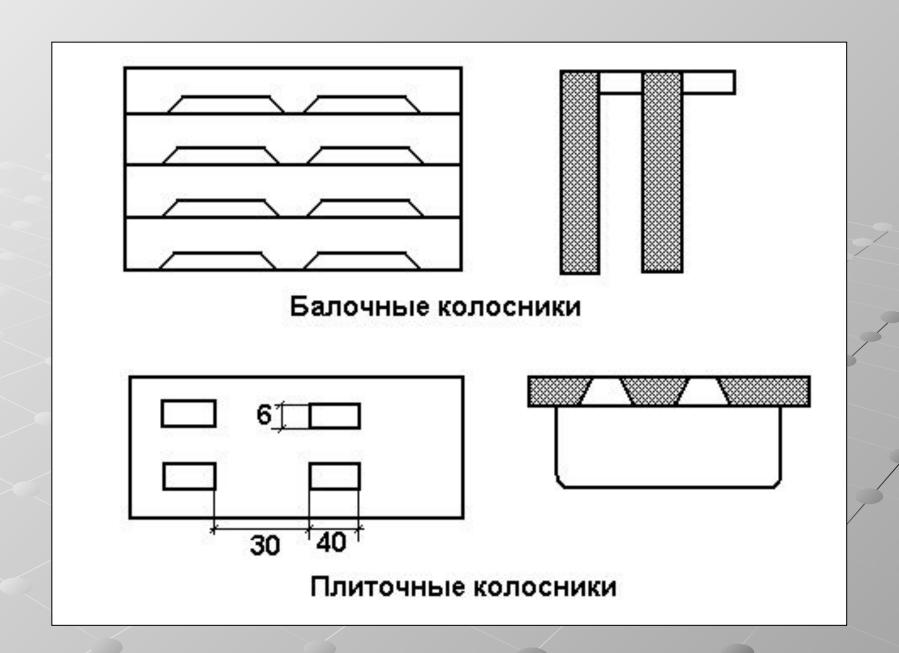
- Топка с неподвижным слоем и ручной подачей топлива имеет следующие основные *недостатки*:
- неравномерное цикличное распространение выделяющейся теплоты;
- экономичность топки невысокая, летучие выделяются бурно;
- - тяжелые условия работы колосников;
- тяжелые условия работы обслуживающего персонала.
- 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.

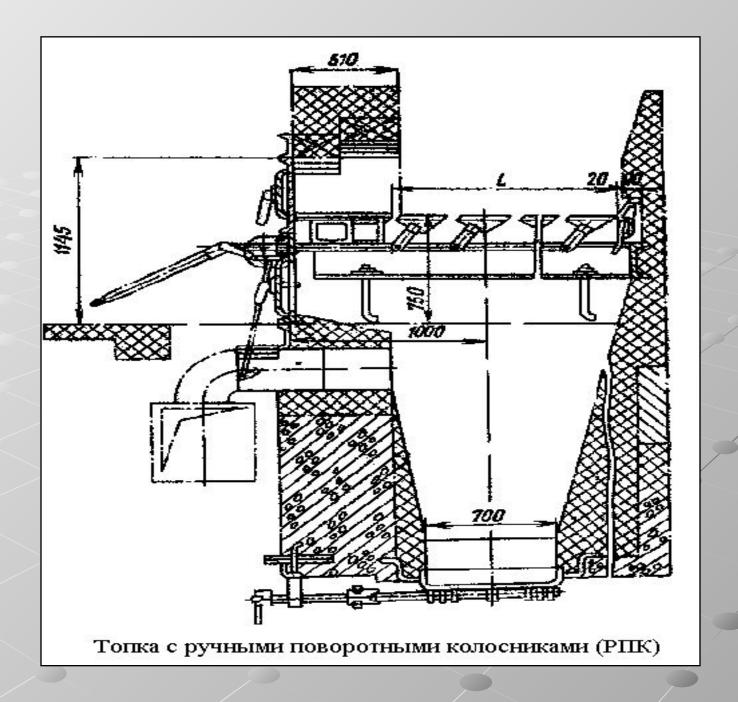


- Балочные колосники на концах и в середине имеют утолщения, поэтому при их укладке между колосниками образуются зазоры, через которые воздух проходит в слой.
- В колосниках плиточной формы для прохода воздуха делают щелевые или круглые отверстия, расширяющиеся книзу. Это сделано для того, чтобы зола 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 топливо подающего 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.



- 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.

• Механическая топка с цепной решеткой

1 - цепная решетка;

2 – ведущий вал;

3 - ведомый вал;

4 – окна для подачи

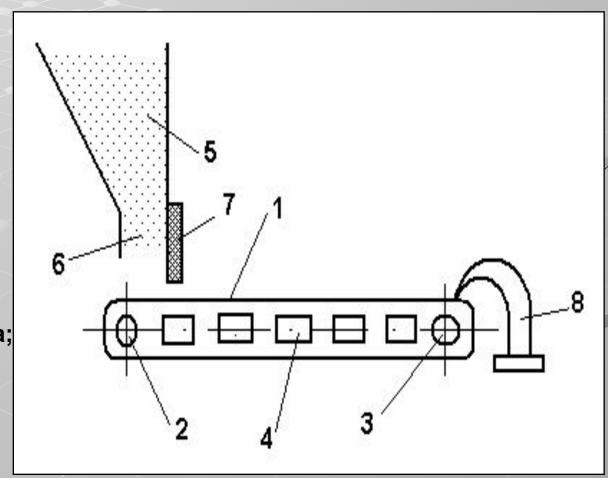
воздуха;

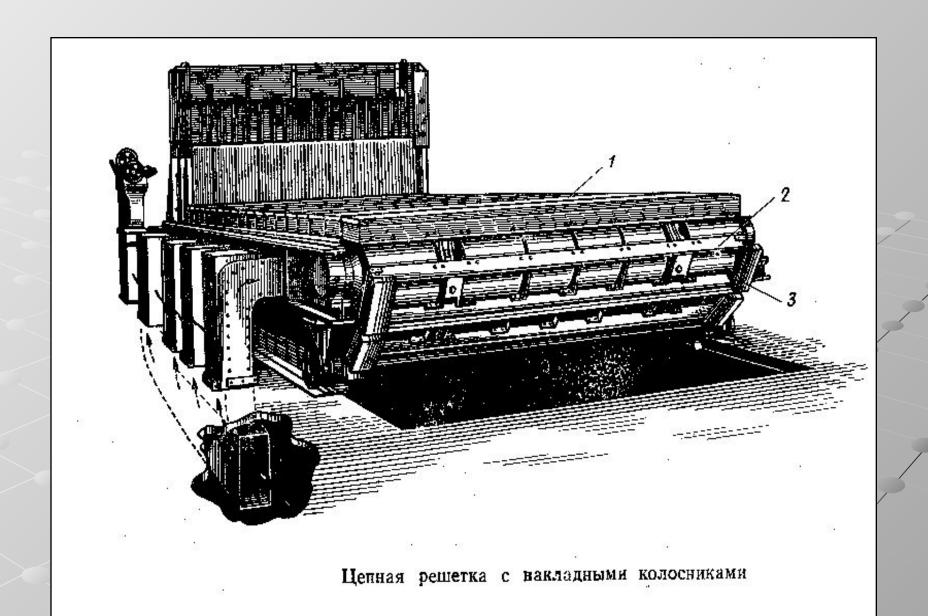
5 – бункер для топлива;

6 - топливный рукав;

7 – шибер;

8 - шлакосниматель





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.

• Топка с шурующей планкой

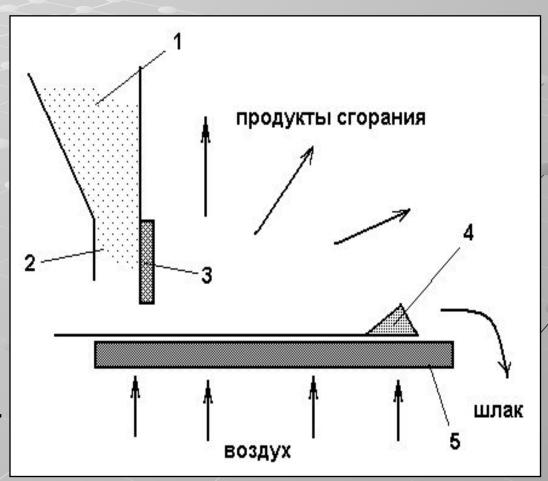
1 – топливный бункер,

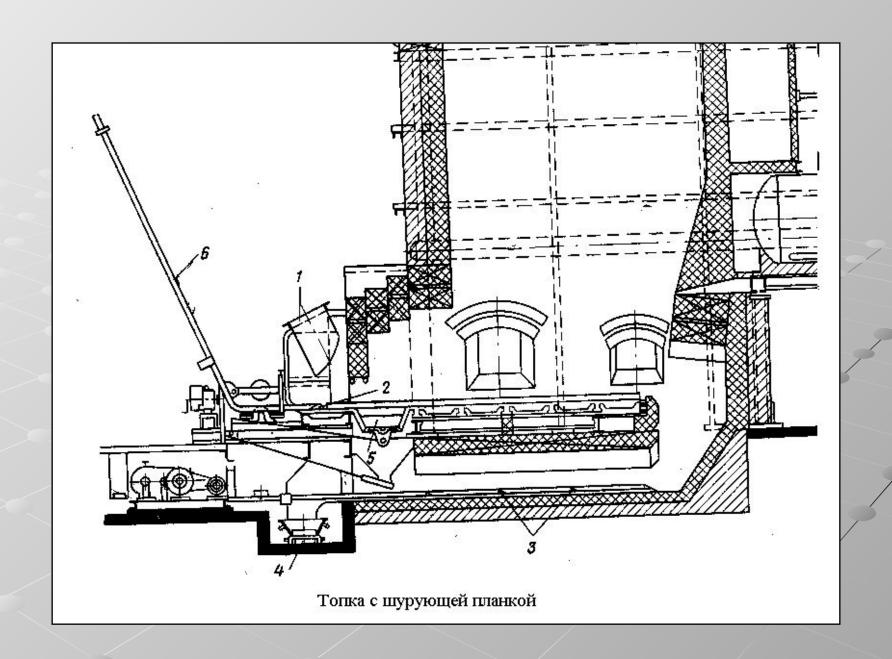
2 - топливный рукав,

3 – шибер,

4 – шурующая планка,

5 – колосниковая решетка.





• Топка с переталкивающей решеткой

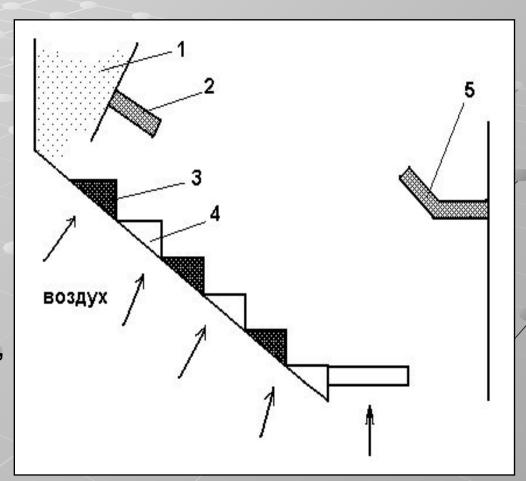
1- топливный бункер,

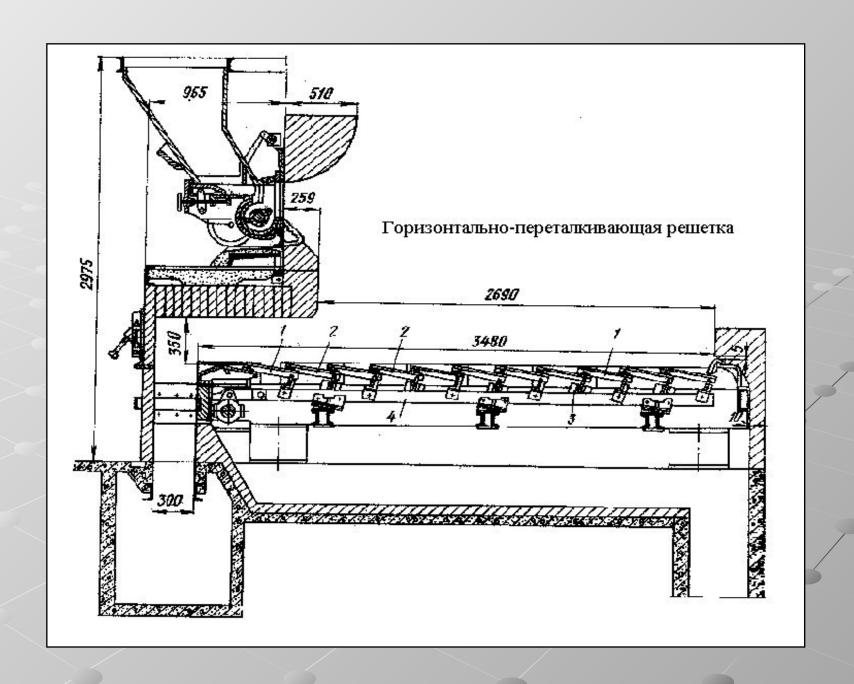
2 - подсушивающий свод,

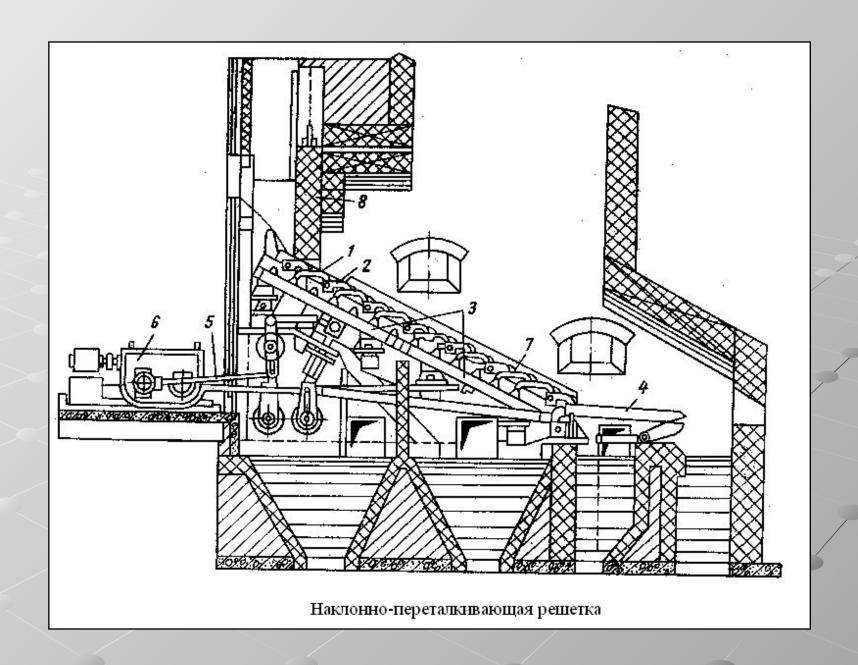
3 - подвижные колосники,

4 - неподвижные колосники,

5 - перемешивающий свод







Топка с переталкивающей решеткой

- Тепловая работа топки 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.

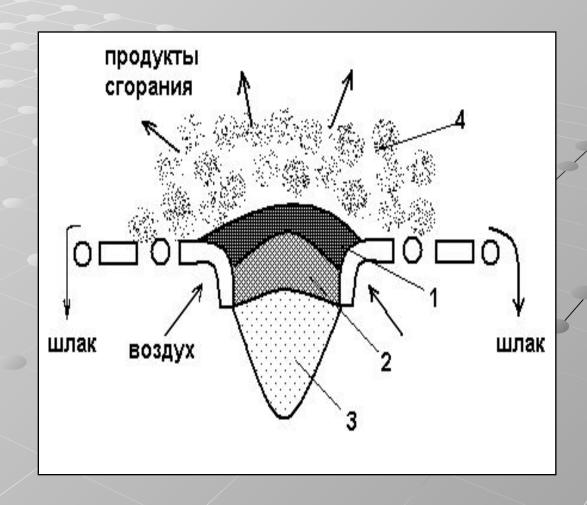
• Топка с нижней подачей воздуха

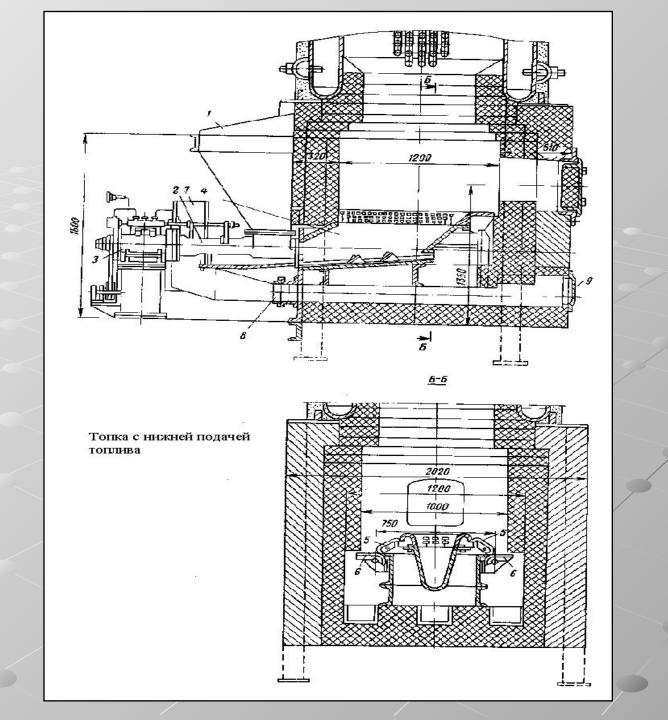
- 1 зона горения кокса,
- 2 зона подготовки топлива,
- 3 свежее топлива,
- 4 шлак и зола
- Недостатки:

невозможность сжигания влажного топлива.

• Достоинства:

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





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.