

# Вторичные энергетические ресурсы

Сухоцкий Альберт Борисович

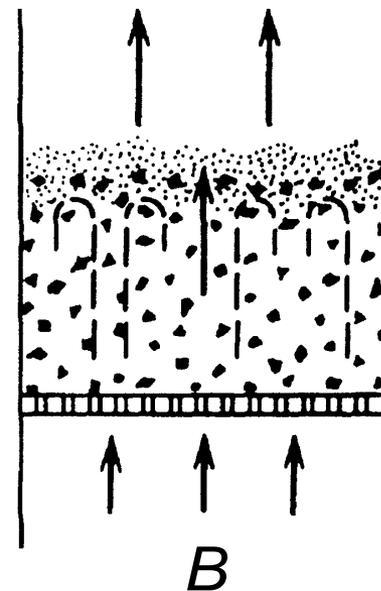
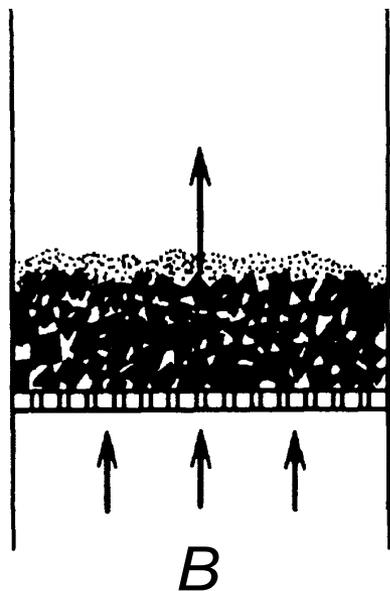
# **СЛОЕВЫЕ ТОПКИ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ**

# Основные виды топочных процессов

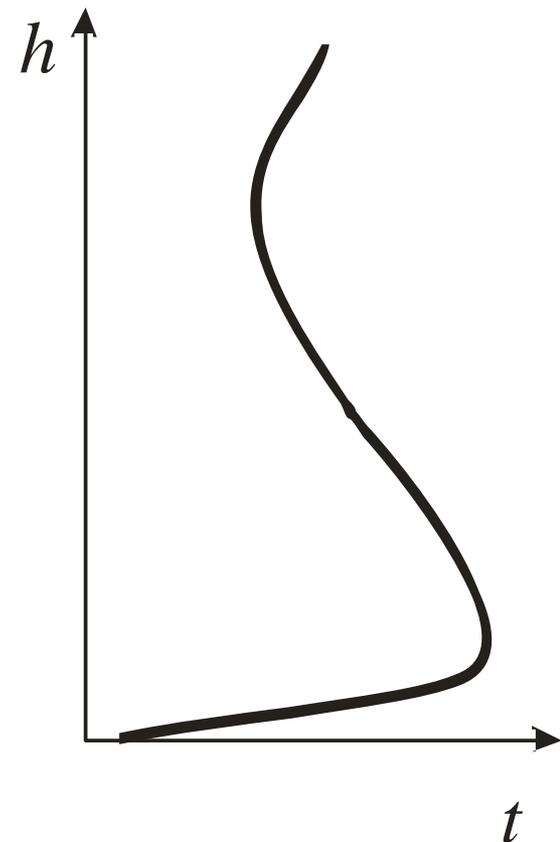
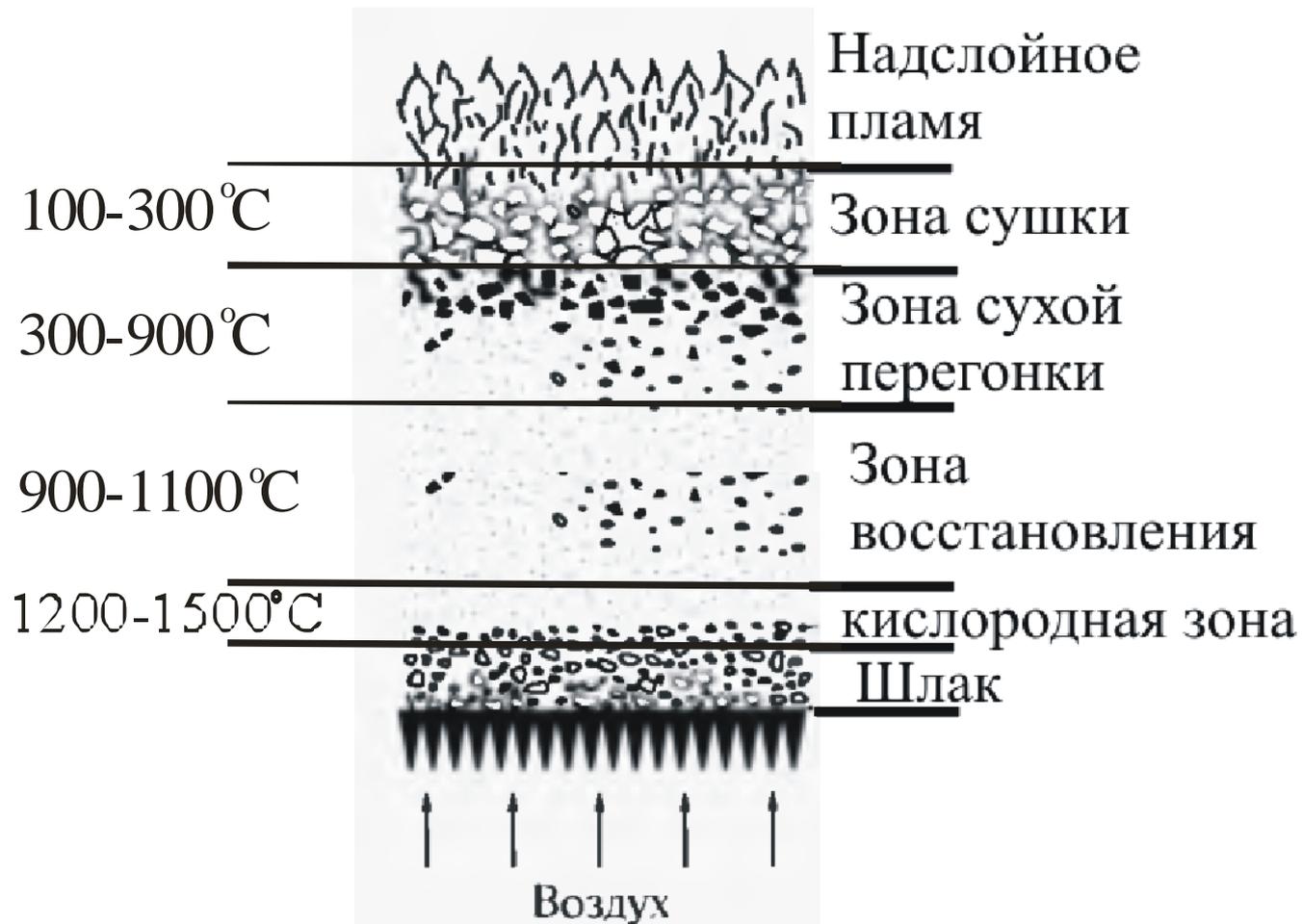
Топочным процессом называют способ сжигания топлива в топке, при котором осуществляются непрерывное и регулируемое горение топлива в определенном объеме и своевременное удаление из этого объема золы и шлака.

При сжигании твердого топлива применяются **слоевые** и **камерные** процессы сжигания.

Плотным слоем называется процесс сжигания неподвижного топлива на колосниковой решетке, а воздух необходимый для горения топлива подается под решетку.



«Кипящем» слое называется процесс сжигания топлива во взвешенном состоянии за счет воздействия на мелкие частицы топлива потока воздуха.



Толщина кислородной восстановительной зон зависит от типа и размеров кусков топлива и температуры: толщина кислородной зоны  $3-4d_T$ , восстановительной –  $12-24d_T$ .

При слоевом топочном процессе производительность топочного устройства регулируется изменением одного параметра – количества воздуха, подаваемого в топку.

Преимуществом слоевого сжигания твердого топлива являются:

- возможность сжигания древесной массы с самым широким диапазоном по размерам частиц;
- простота устройства для механизации подачи топлива в зону горения;
- минимальные затраты на подготовку топлива.

Недостатком слоевого сжигания твердого топлива являются:

- необходима громоздкая колосниковая решетка, увеличивающая габариты топки;
- при слоевом сжигании имеют место прогары слоя, что ухудшает процесс сжигания топлива.

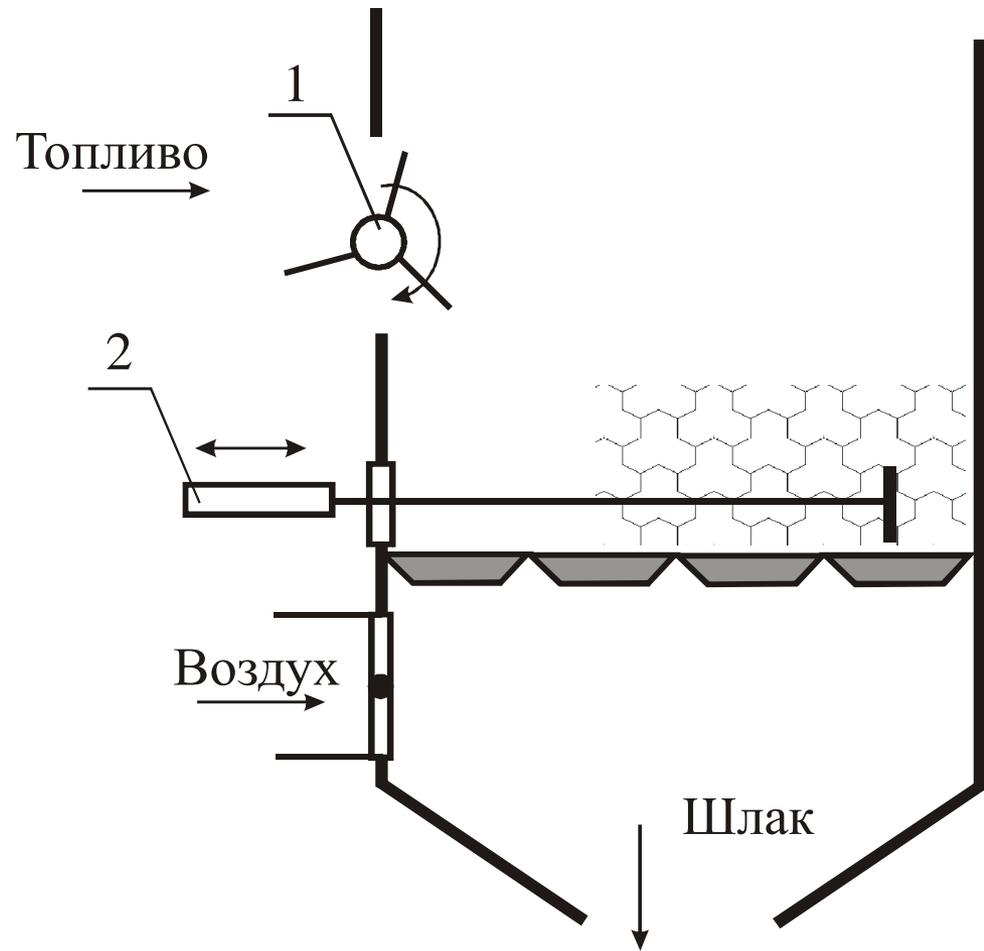
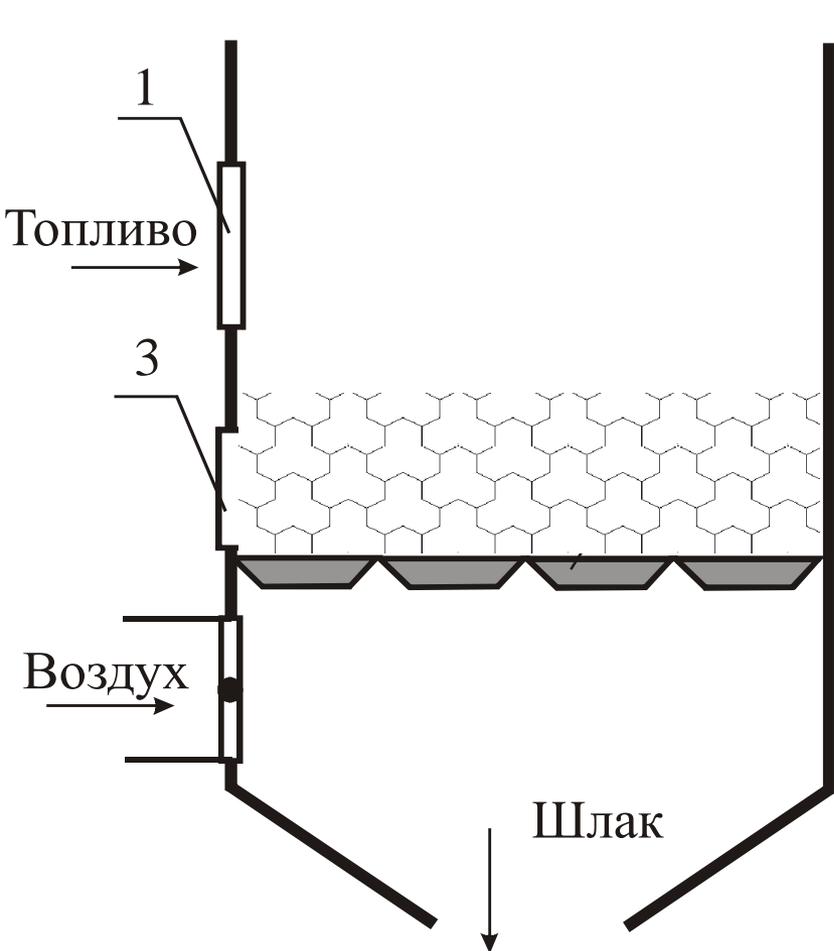
При слоевом сжигании с восстановительной зоной при высокой высоте слоя снижается вероятность прогорания слоя и организации кратерного горения.

# Оптимизация процессов горения твердого

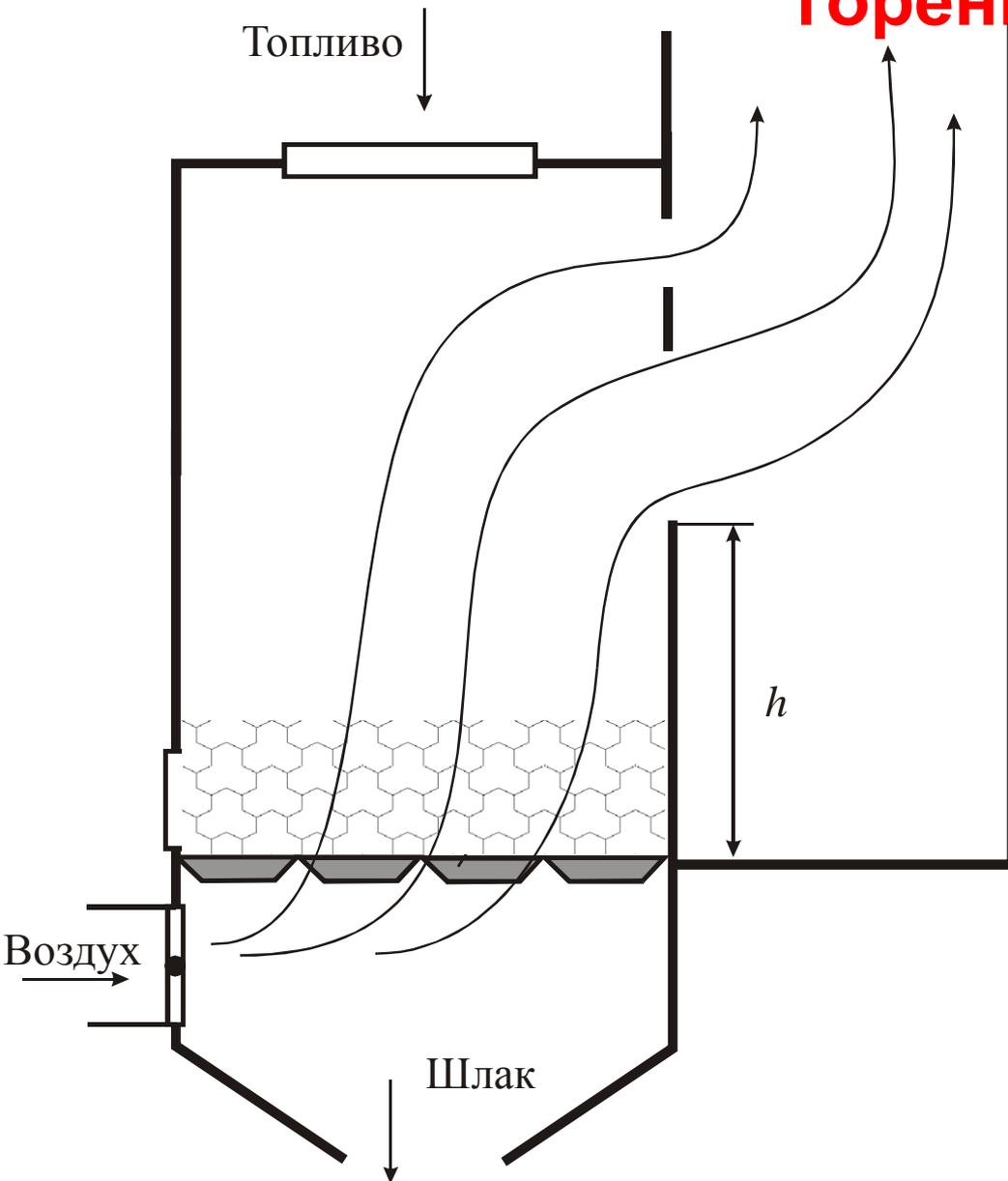
**топлива** заключается в следующем:

- свободное сечение колосниковой решетки должно быть снижено, а давление наддува воздуха повышено;
- толщина слоя топлива должна быть такой, чтобы при минимальной затрате энергии на продувание через слой первичного воздуха прогары слоя топлива были исключены;
- при сжигании топлива повышенной зольности должно быть предусмотрено технические решения, гарантирующего непрерывный сход шлака из зоны горения.

# Слоевая горизонтальная топка

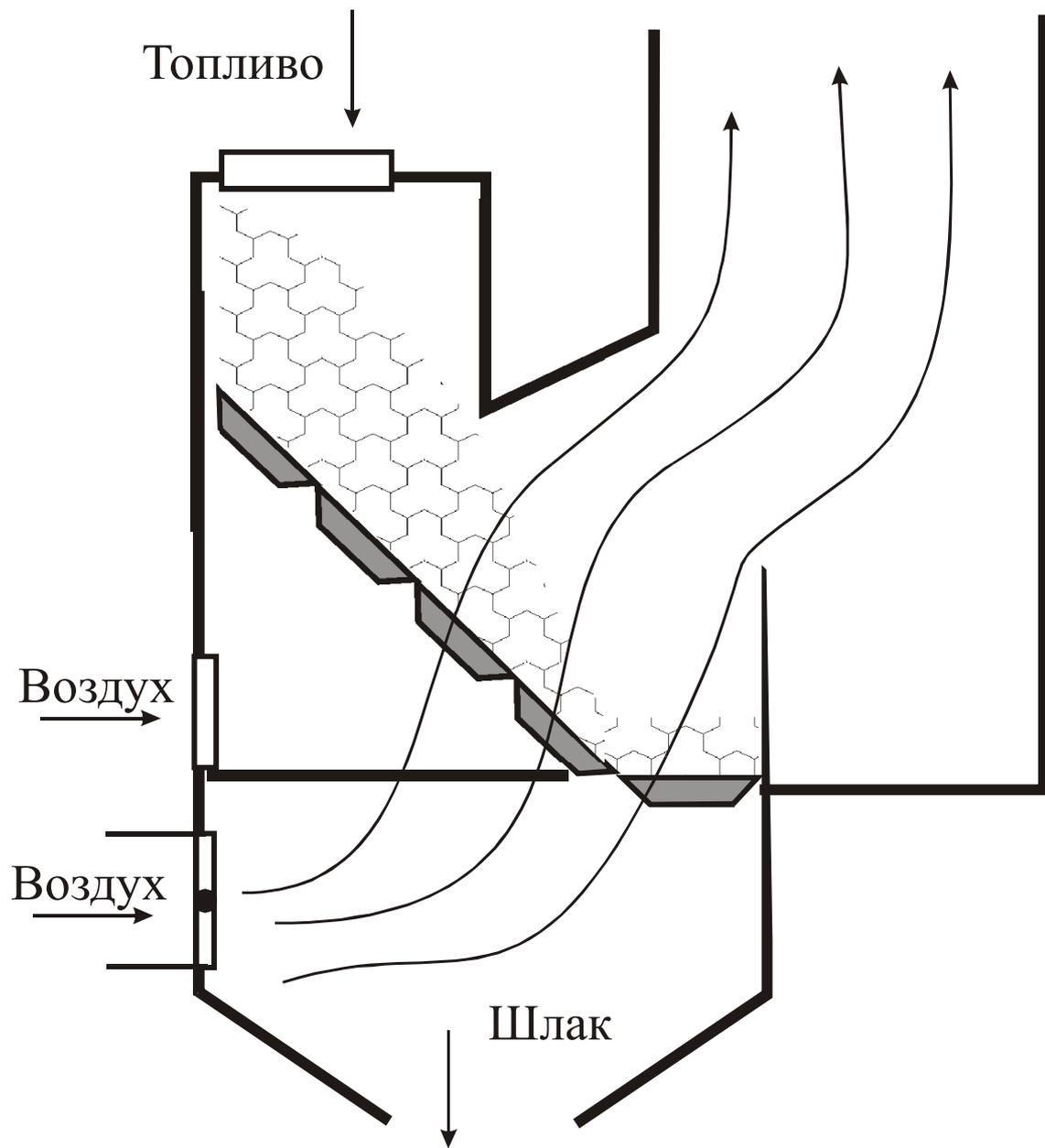


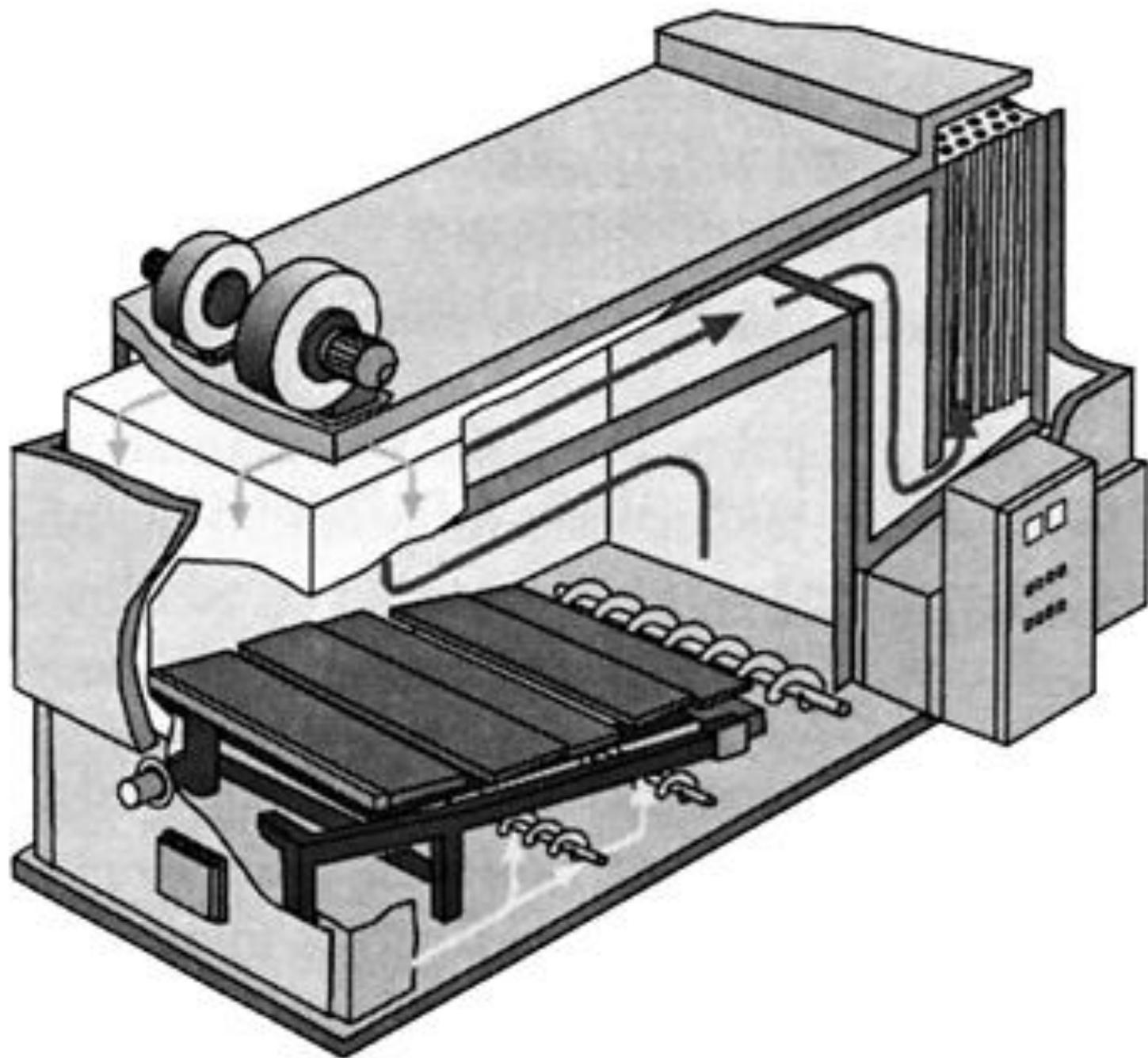
# Шахтная топка с вертикальным зеркалом горения



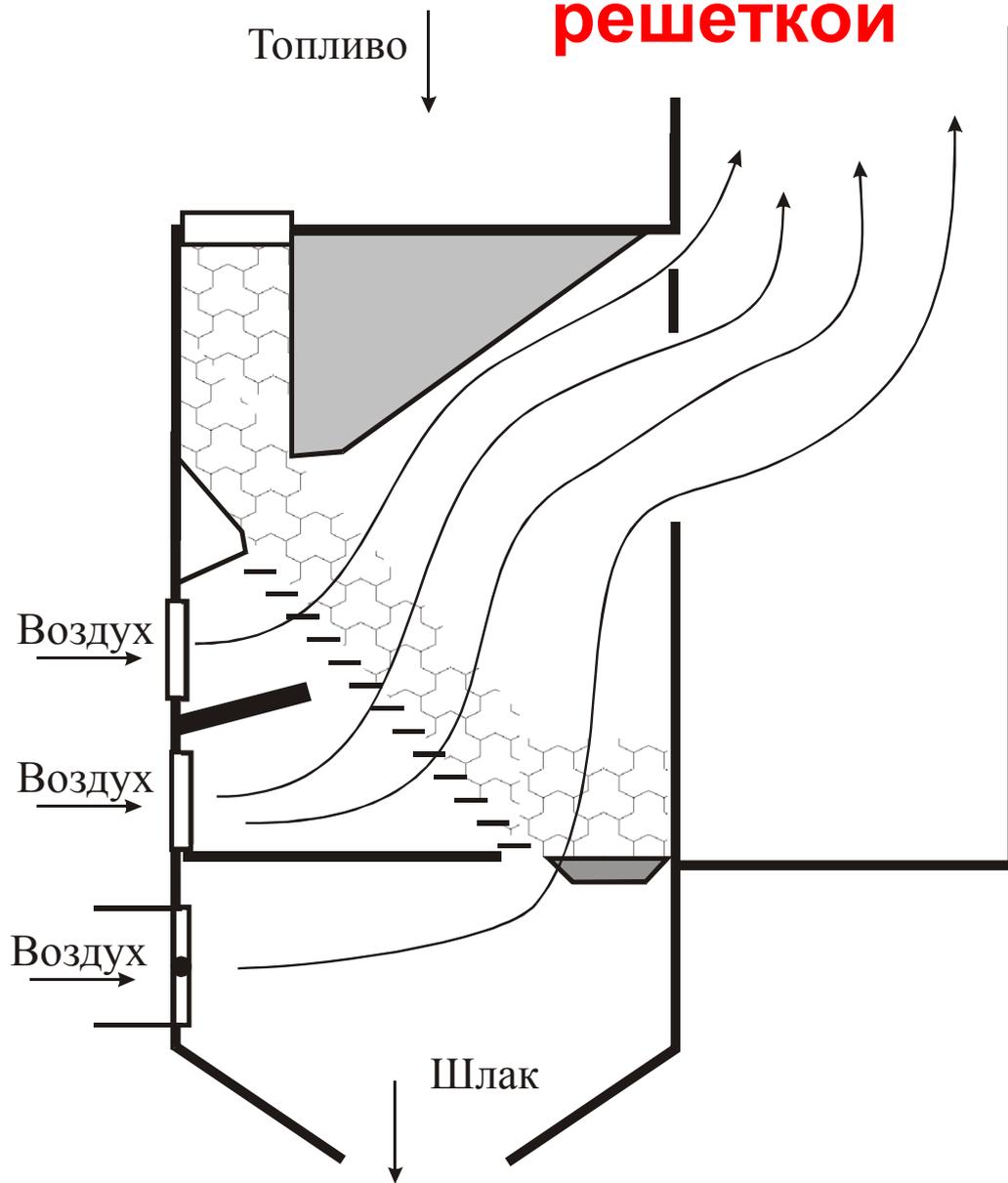
Недостаток топки – возможное дымление через горловину и неодинаковая толщина слоя топлива, который должны преодолеть воздух и продукты горения при движении от колосниковой решетки до зеркала горения.

# Шахтная топка с наклонным зеркалом горения



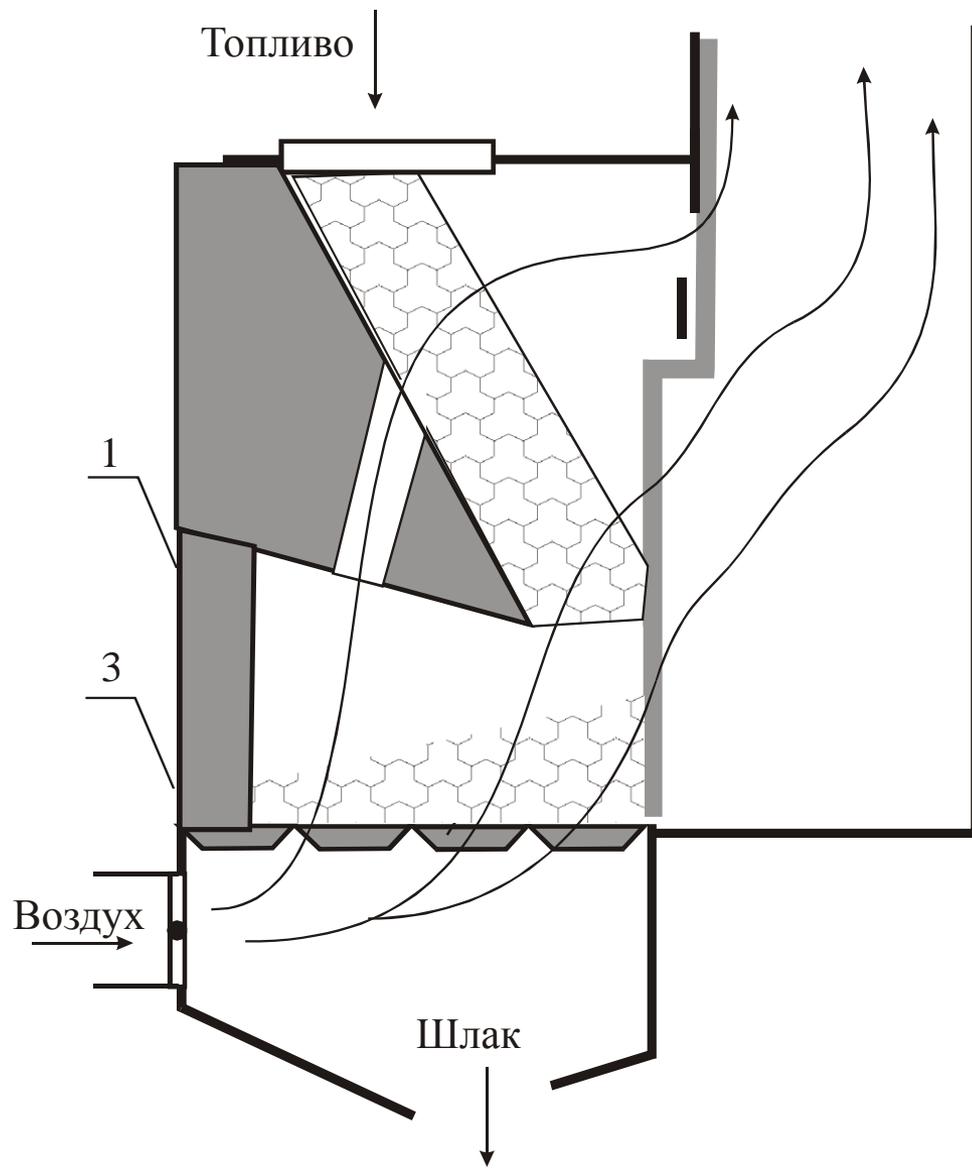


# Шахтная топка со ступенчатой наклонной решеткой

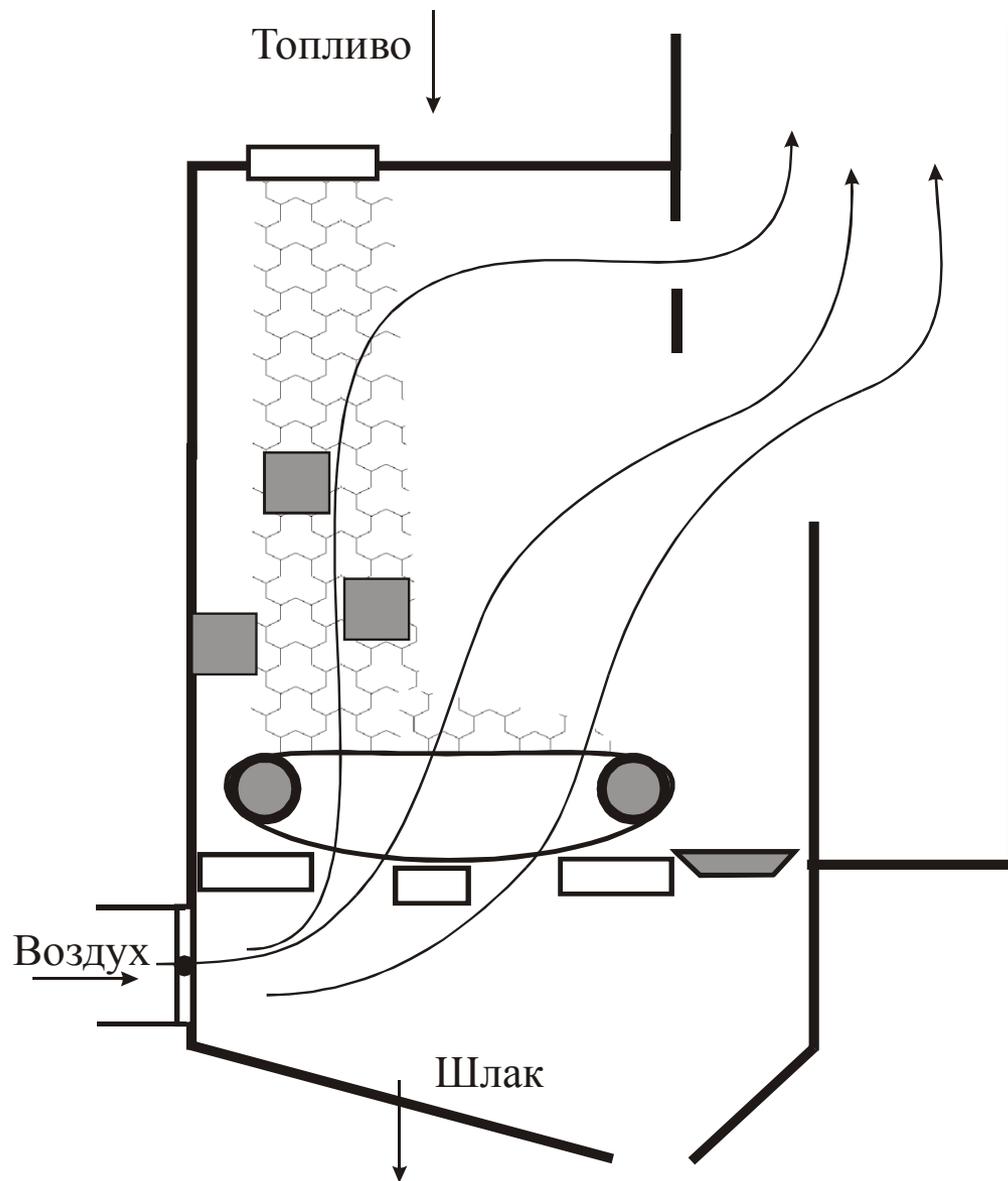


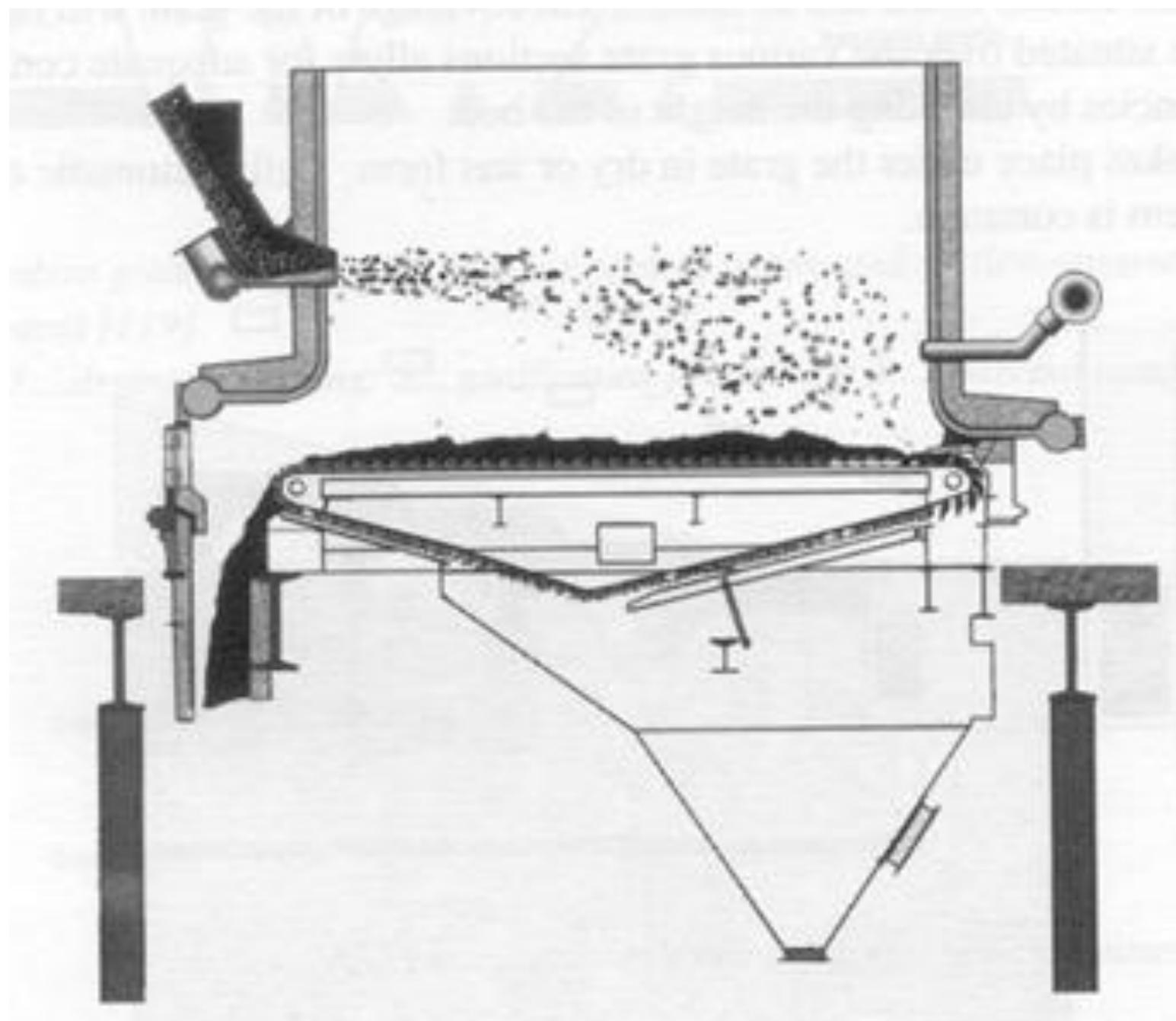


# Топка Померанцева с зажатым слоем топлива

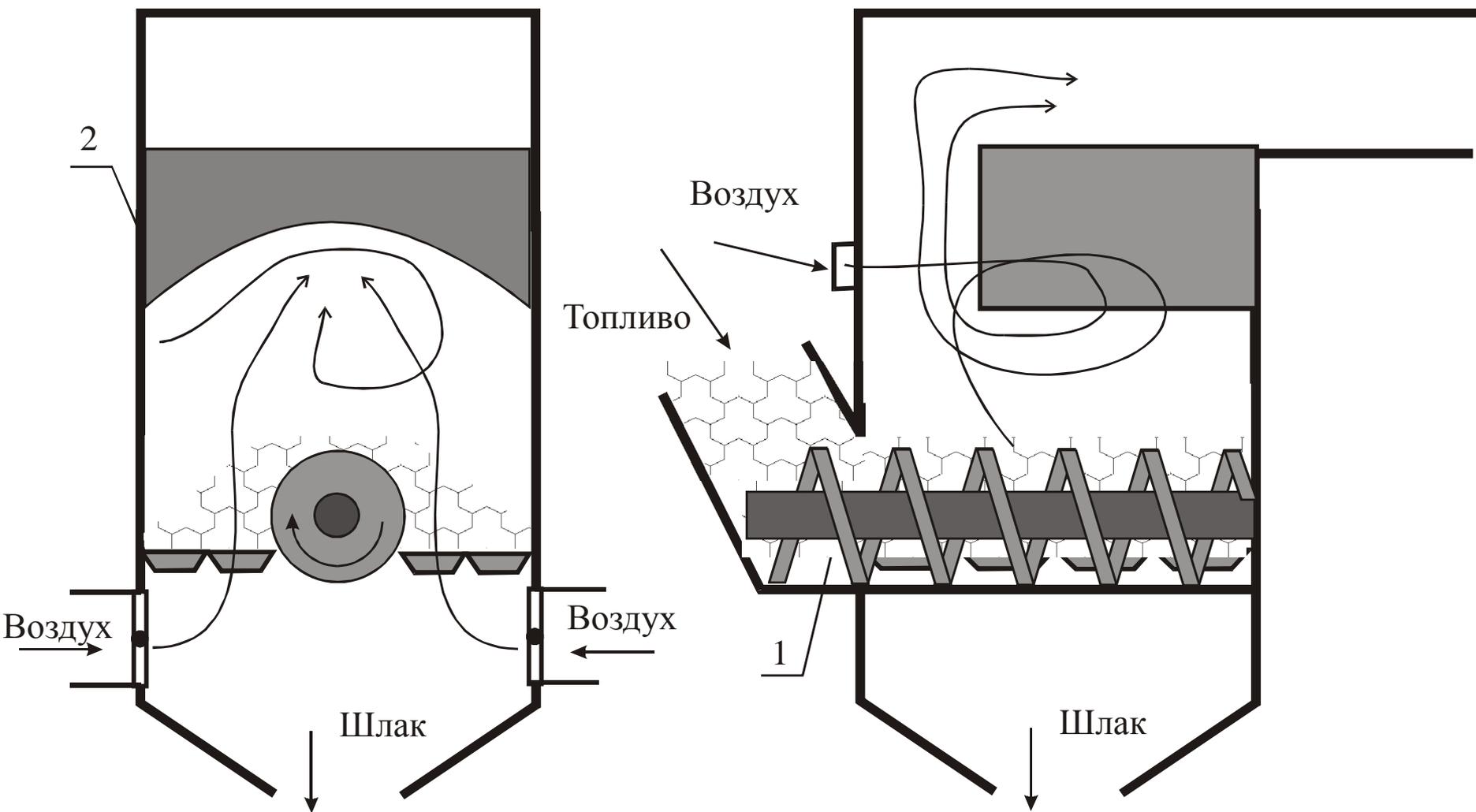


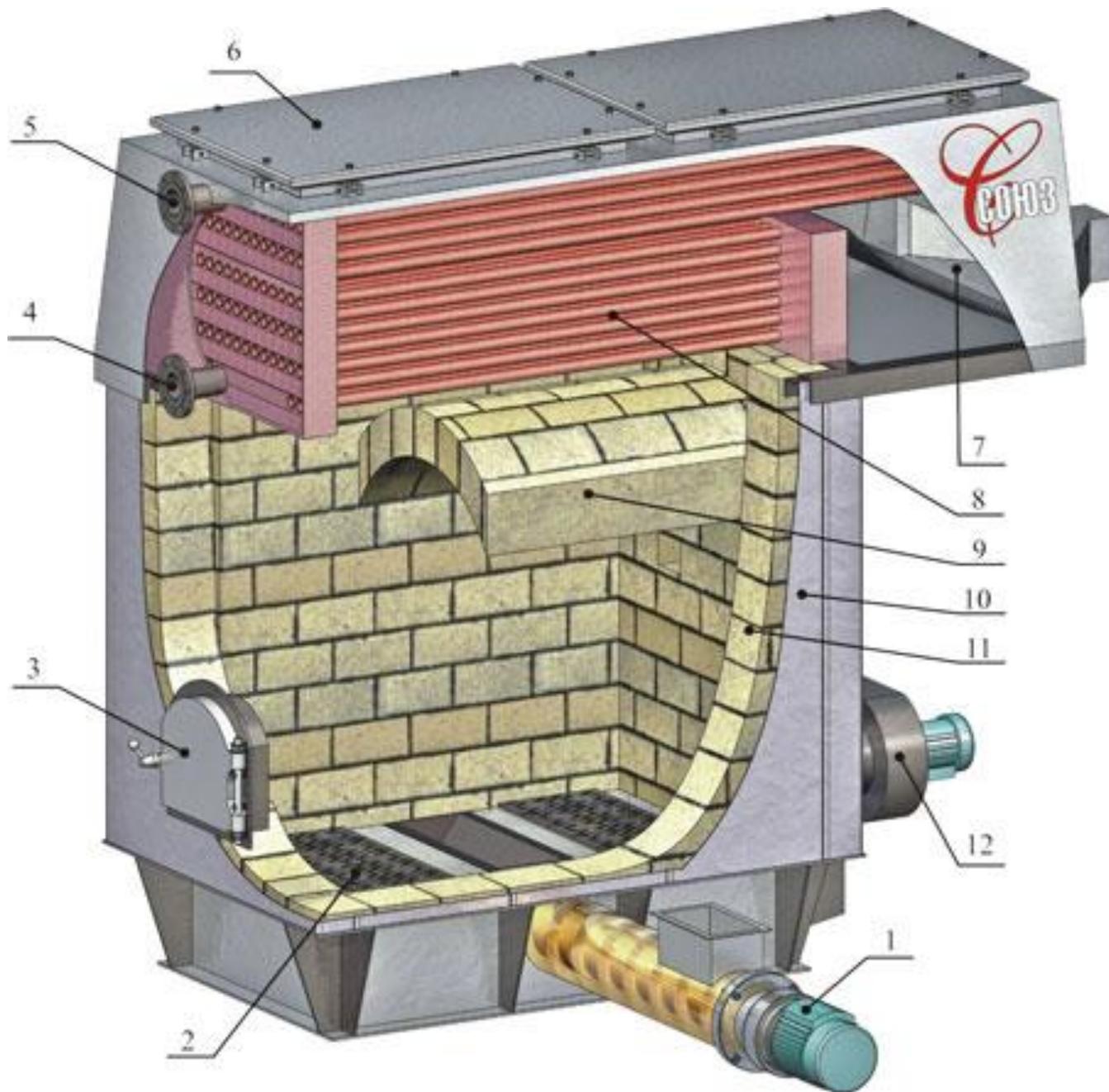
# Топка с цепной колосниковой решеткой и предтопком Макарьева





# Топка с кучевым сжиганием





# Основные параметры топочных устройств слоевого типа

1. **Зеркало горения** – верхнее сечение слоя в котором происходит горение топлива.

Для слоевых топок с горизонтальным и наклонным слоем площадь зеркала горения равно площади колосниковой решетки.

Для слоевых топок с вертикальным слоем площадь зеркала горения равно площади окна в задней стенке топки, через которое выходят продукты сгорания.

Для слоевых топок с зажатым слоем площадь зеркала горения равно площади зажимающей решетки, через которое выходят продукты сгорания.

Тогда площадь зеркала горения или площадь колосниковой решетки определяют по формуле

$$R = \frac{Q_{к.а}}{q_R \eta_{к.а}}$$

**2. Объем топчного пространства** – пространство, ограниченное слоем топлива, трубами экранов котла и стенками обмуровки, т.е. замкнутое пространство над слоем топлива

$$V_{\text{т}} = \frac{Q_{\text{к.а}}}{q_V \eta_{\text{к.а}}}$$

$$Q_{\text{к.а}} = D \cdot (I_{\text{п.п}} - I_{\text{п.в}}),$$

$$I_{\text{п.в}} = t_{\text{п.в}} \cdot c_{\text{вод}}$$

Тип топочного устройства	Вид топлива	Теплонапряжение		
		зеркала горения, кВт/м <sup>2</sup>	колосниковой решетки, кВт/м <sup>2</sup>	объема топочного пространства, кВт/м <sup>3</sup>
Топка с горизонтальным слоем	Дрова	1160	1160	350
Топка с вертикальным слоем	Дрова	3500	1400	350
Топка с наклонным слоем колосников	Дрова	1400	1400	350
Топка со ступенчатой наклонной решеткой	Древесные опилки	700	700	300
Топка с зажатым слоем	Рубленая щепа	7500	—	410

### 3. Расход топлива

$$B_{y. T} = \frac{0,1228 Q_{к.а}}{\eta_{к.а}} \quad \text{т. у т / час}$$

$$B_T = \frac{3,6 Q_{к.а}}{Q_H^p \eta_{к.а}} \quad \text{т / час}$$

$$B_{M^3} = \frac{B_T}{\rho_w \Pi} \quad \text{м}^3 / \text{час}$$

Коэффициент насыпной плотности  $\Pi$  — отношение объема топлива в плотных кубометрах к объему топлива, занимаемым штабелем или кучей.

Щепа из отходов лесозаготовок . . . . .	0,30. . .0,36
Щепа из отходов деревообработки . . . . .	0,32. . .0,38
Опилки рыхлые . . . . .	0,20. . .0,30
Опилки слежавшиеся . . . . .	0,33. . .0,37
Сучья и хворост, увязанные в пучки . . . . .	0,35. . .0,40
Рейка . . . . .	0,35. . .0,60
Горбыль . . . . .	0,45. . .0,60
Дрова . . . . .	0,70. . .0,80