

Вторичные энергетические ресурсы

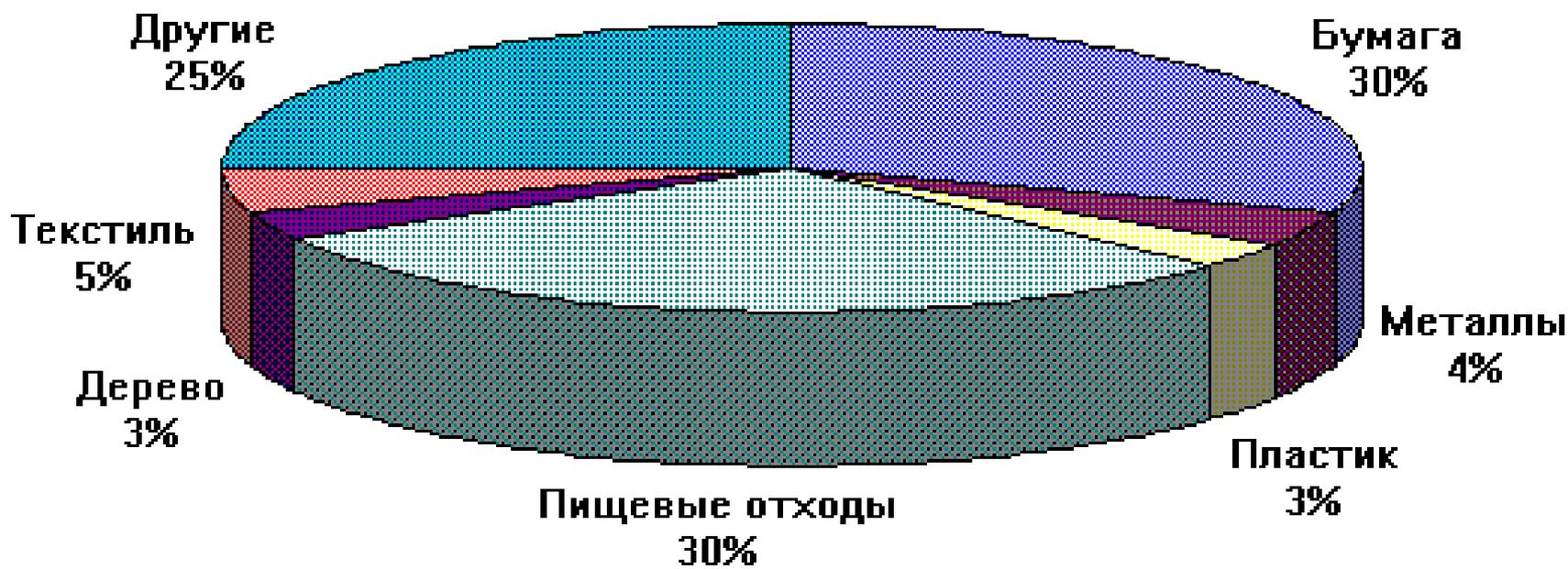
Сухоцкий Альберт Борисович

**Утилизация твердых бытовых отходов
ЗАХОРОНЕНИЕ НА ПОЛИГОНАХ
ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ
ТЕРМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА
ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Состав твердых городских отходов

Компонент	Содержание, масс. %
бумага	39,5
пищевые отходы	33,4
стекло	7,2
металл	5,0
текстиль	4,3
дерево	3,3
кожа и резина	2,9
пластмасса	4,3

Теплота сгорания ТБО 3,36-8,4 МДж/кг.



Имеются следующие методы ликвидации твердых отходов:

- захоронение на полигонах,
- термическая переработка,
- сортировка и переработка органического сырья в органическое удобрение (анаэробная переработка).

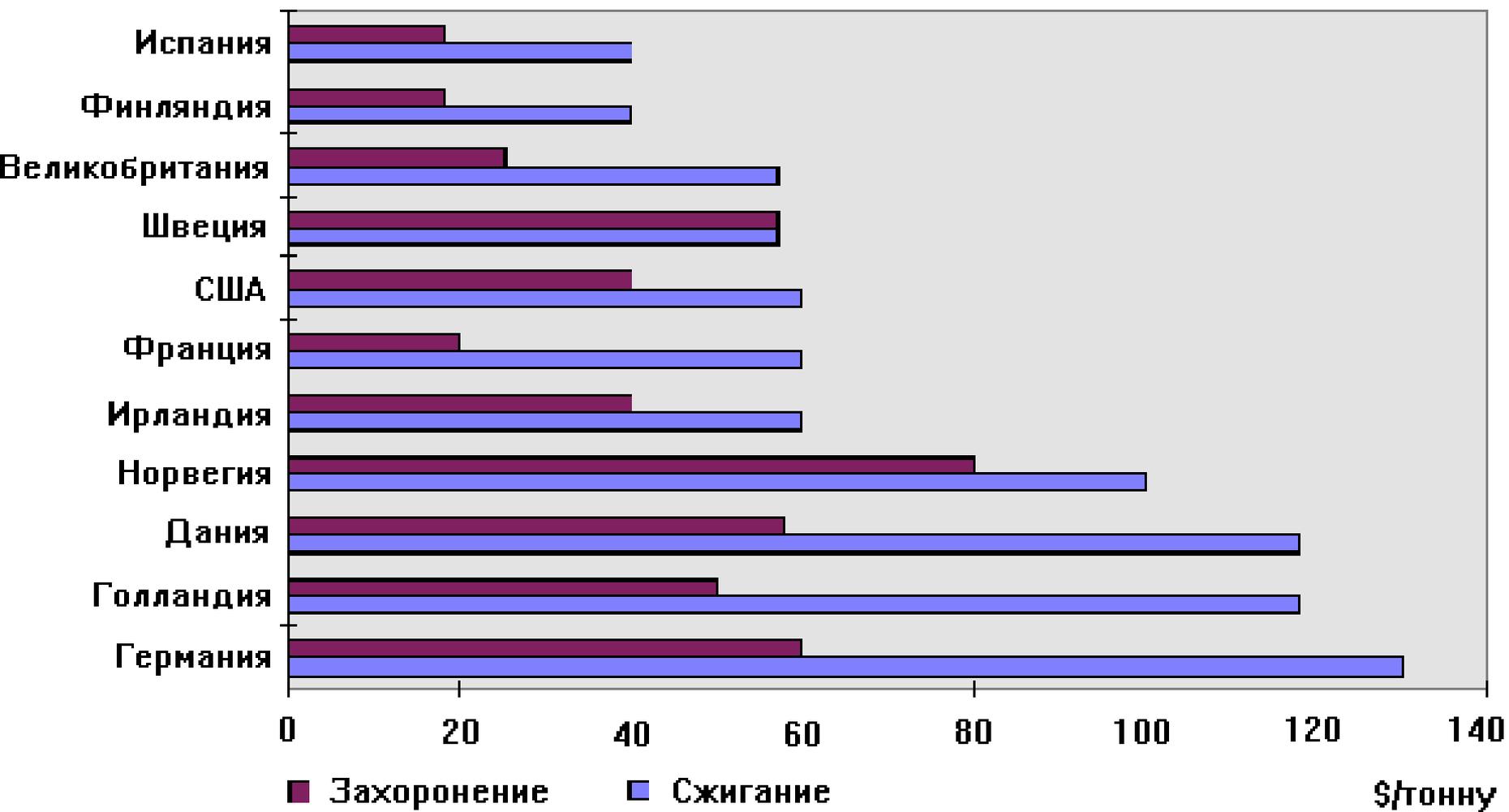
В Республике Беларусь ежегодно накапливается около 2,4 млн т твердых бытовых отходов (470 тыс. т условного топлива), которые направляются

- на свалки (95%)
- два мусороперерабатывающих завода (5%)
Минский и Могилевский.

В европейских государствах

- 40% отходов сортируют, а органическое сырье превращают биологической обработкой в органические удобрения,
- 10% сжигают на мусоросжигательных заводах,
- 50% отходов захоранивают.

Закапывать дешевле



ЗАХОРОНЕНИЕ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Достоинства – простота и дешевизна.

Отмечаются следующие негативные факторы воздействия полигонов отходов на окружающую среду:

1. Сильное поверхностное загрязнение почв на больших территориях, загрязнение подземных вод и грунтов до глубин более 20 м: Co, W, Mo, V, Zr, Pb, Bi, Zn, Li, Sr Fe, Ba, Cr, P, Ti, Ni, нитраты, аммонии, Cl (от 2 до 100 предельно допустимых концентраций) и т. д.

2. Влияние выделяемого биогаза (смеси метана, кислорода, углекислого газа и др.), вызванное биохимическим разложением материала:

- токсичные выделения превышают санитарные нормы и могут вызвать удушье человека.
- при накоплении газа могут формироваться взрыво- и пожароопасные условия в зданиях и сооружениях, расположенных вблизи захоронений твердых бытовых отходов.
- окисление материала свалки сопровождается выделением тепла с повышением температур до 75°C , т. е. возможно самовозгорание отходов.

- гниение твердых бытовых отходов сопровождается распространением запаха на расстояние более 1 км.
- свалочный газ является парниковым газом, который усиливает эффект изменения климата Земли в целом.

**ТЕРМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА
ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

Результатом термической переработки твердых бытовых отходов является:

- обезвреживание отходов,
- получение тепловой энергии,
- извлеченный из отходов черный металлолом.

Если отходы содержат более 14% углеводов, то их рациональнее подвергать термической переработки.

Методы термической утилизации отходов можно разделить на группы:

- слоевое сжигание;
- сжигание в кипящем слое;
- сжигание в кипящем расплаве;
- газификация.

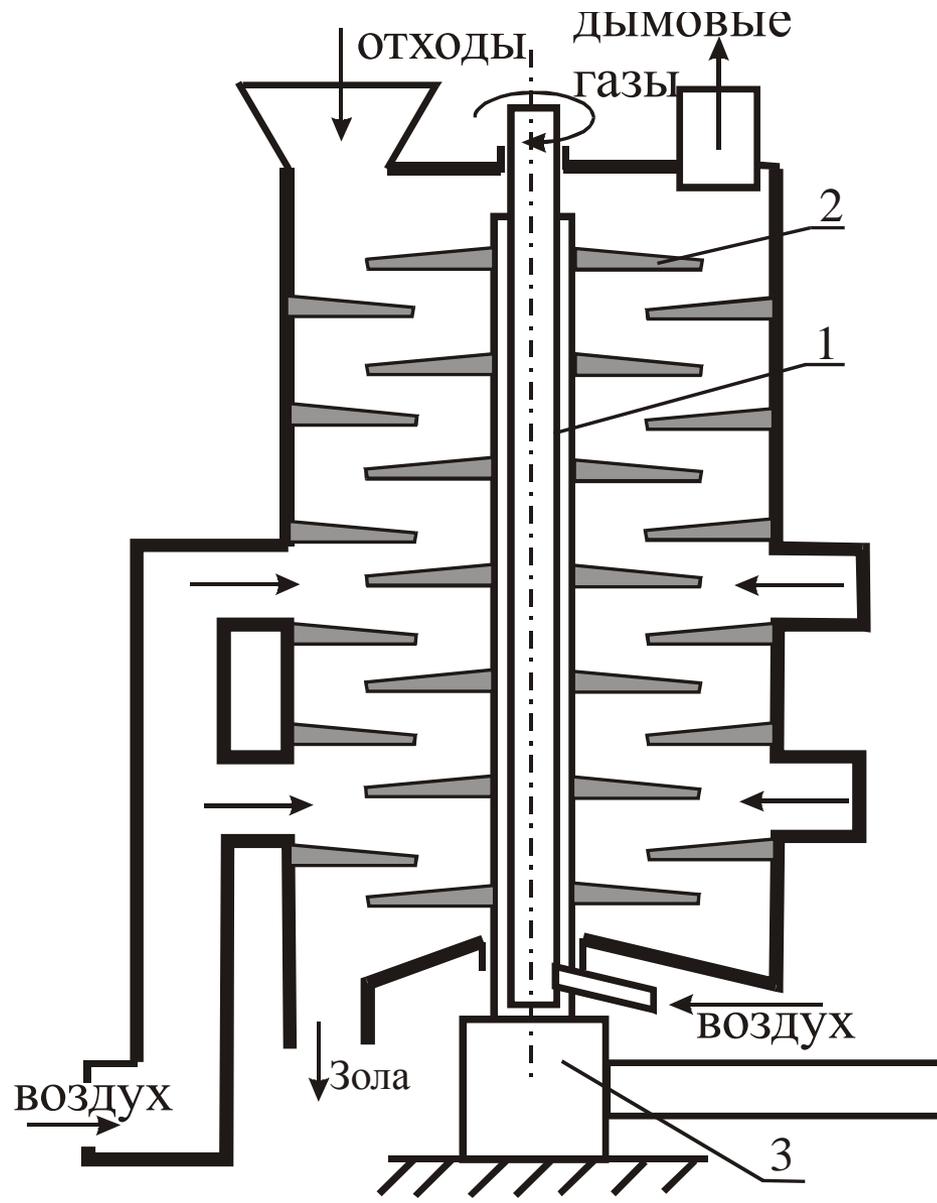
Вне зависимости от конструкции топка должна обеспечивать:

- хорошее перемешивание частей мусора для усреднения состава и выравнивания процесса горения, для обеспечения доступа воздуха в слой;
- поддержание достаточно высоких температур, гарантирующих воспламенение и устойчивое горение мусора;
- дожигание газообразных и твёрдых продуктов неполного сгорания мусора.

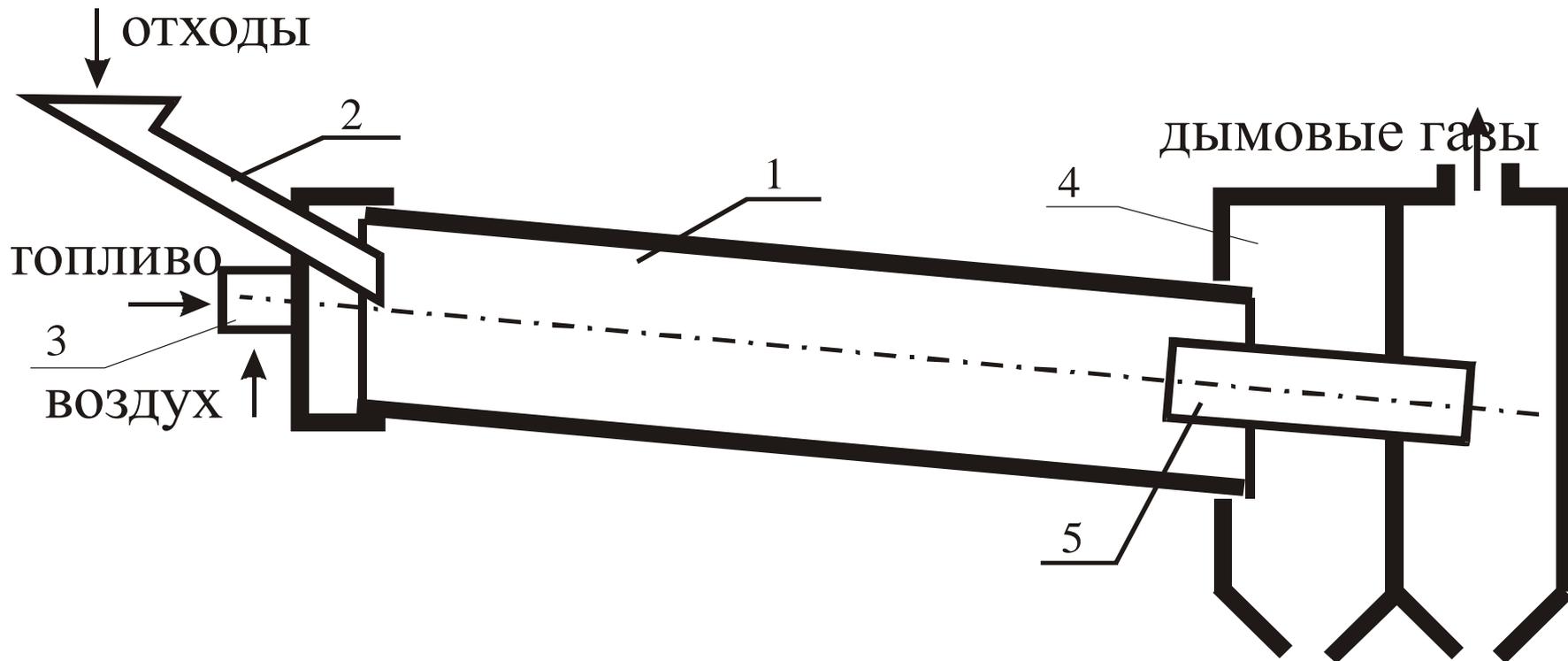
Слоевое сжигание отходов в котлоагрегатах

Все современные мусоросжигательные заводы, применяющие топки со слоевым сжиганием оборудованы высокоэффективными устройствами для улавливания твердых и газообразных загрязняющих веществ, стоимость их достигает 30% кап. затрат на строительство мусоросжигательного завода.

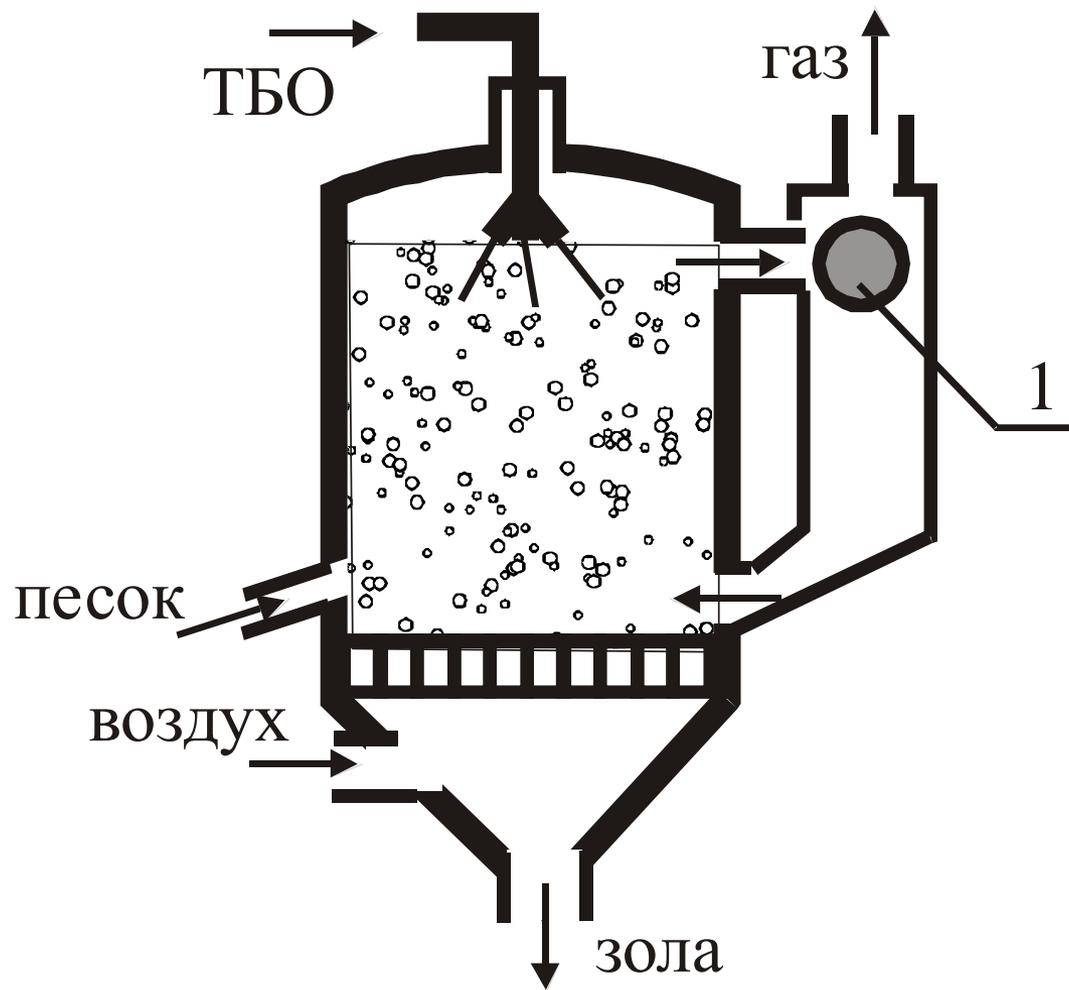
Печь полочная



Вращающаяся печь



Реактор с псевдооживленным слоем.



Недостатки термической переработки твёрдых бытовых отходов

- повышенная экологическая и физическая опасность при бункерном хранении,
- образование вторичных высокотоксичных твердых отходов (около 15-30% от начальной массы),
- вредные выбросы (оксидов азота и серы, аэрозолей, оксида углерода, бензопирена и диоксинов).

Выброс диоксинов происходит при протекании реакций с участием углерода, хлора и кислорода в присутствии катализаторов (например, медь).

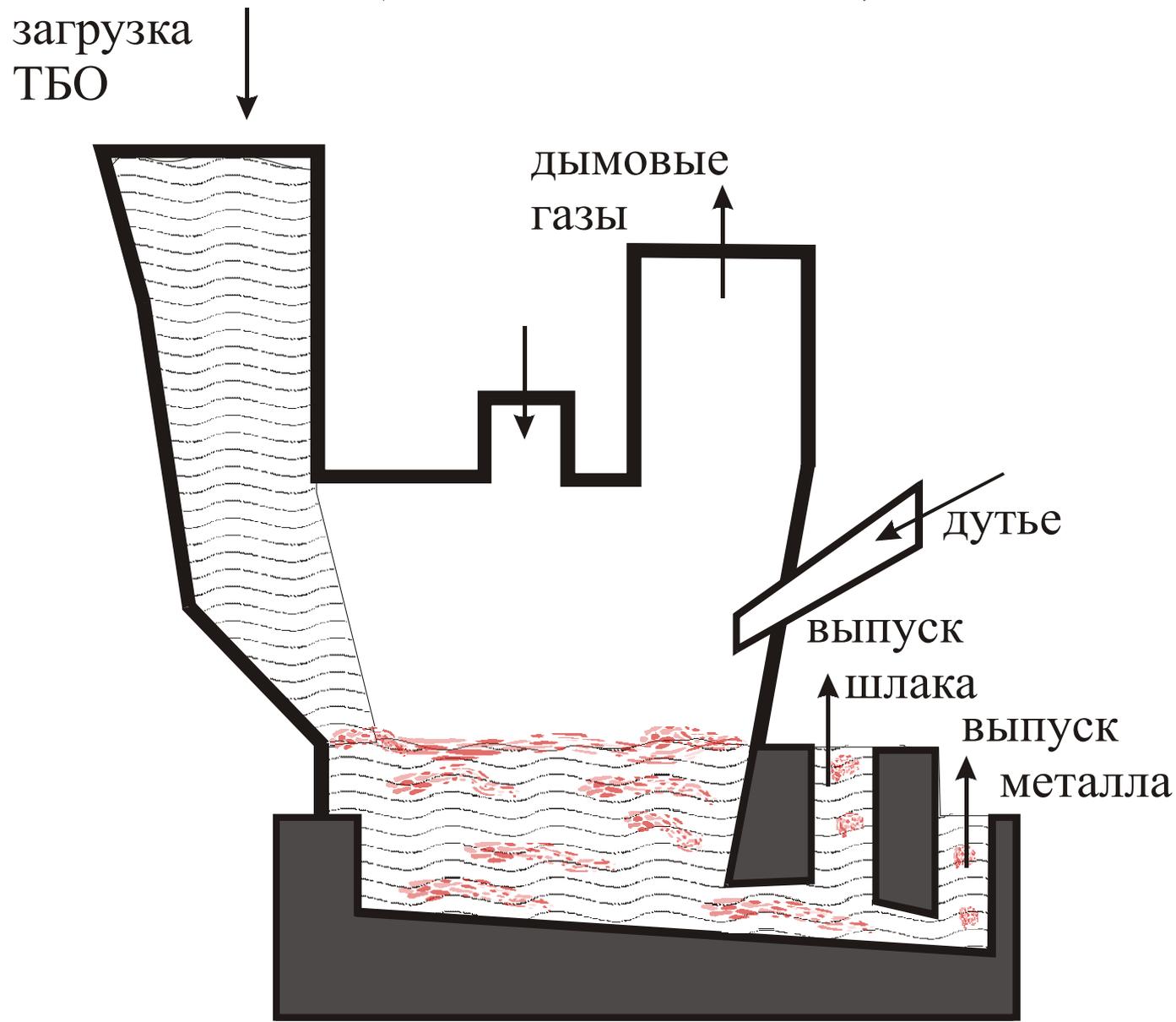
Способы уничтожения диоксинов в отходящих дымовых газах

- угольные фильтры,
- специальные каталитические дожигатели (температура 1200 - 1250°C).

При сжигании отходов диоксины не образуются, если соблюдаются следующие условия:

- температура превышает 1250°C ;
- процесс происходит в окислительной среде (при коэффициенте избытка воздуха более $\alpha > 1,1$);
- уничтожение отходов длится более двух секунд, причем температура практически мгновенно достигает рабочего значения.

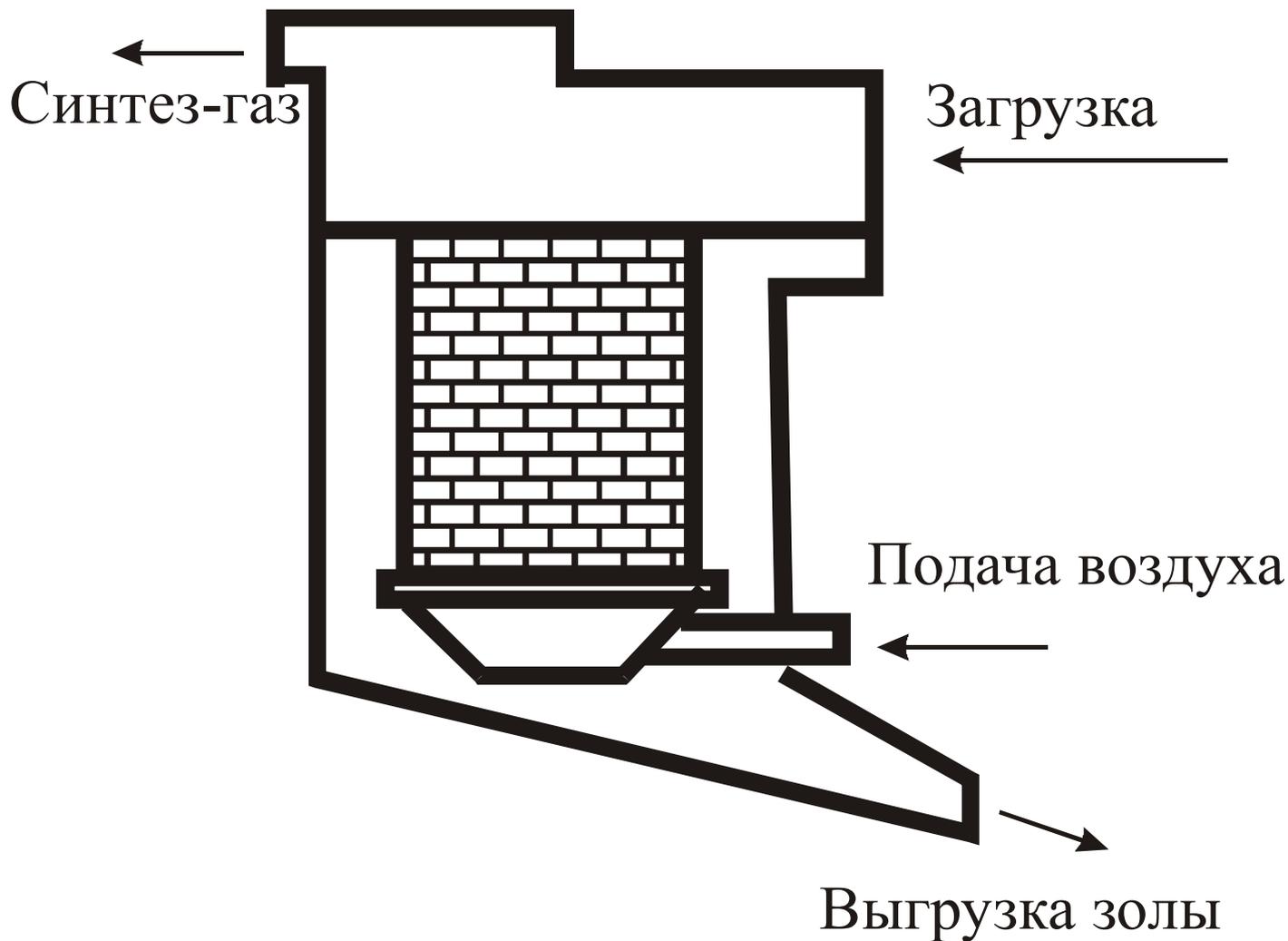
Печи для сжигания отходов в расплаве (печь Ванюкова)



Газификация

Преимущества — полученный высокотоксичный генераторный газ можно сжечь при высоких температурах более 1250°C.

*Реактор газификации в плотном слое
кускового материала без принудительного
перемешивания*



Наклонная термолизная печь

