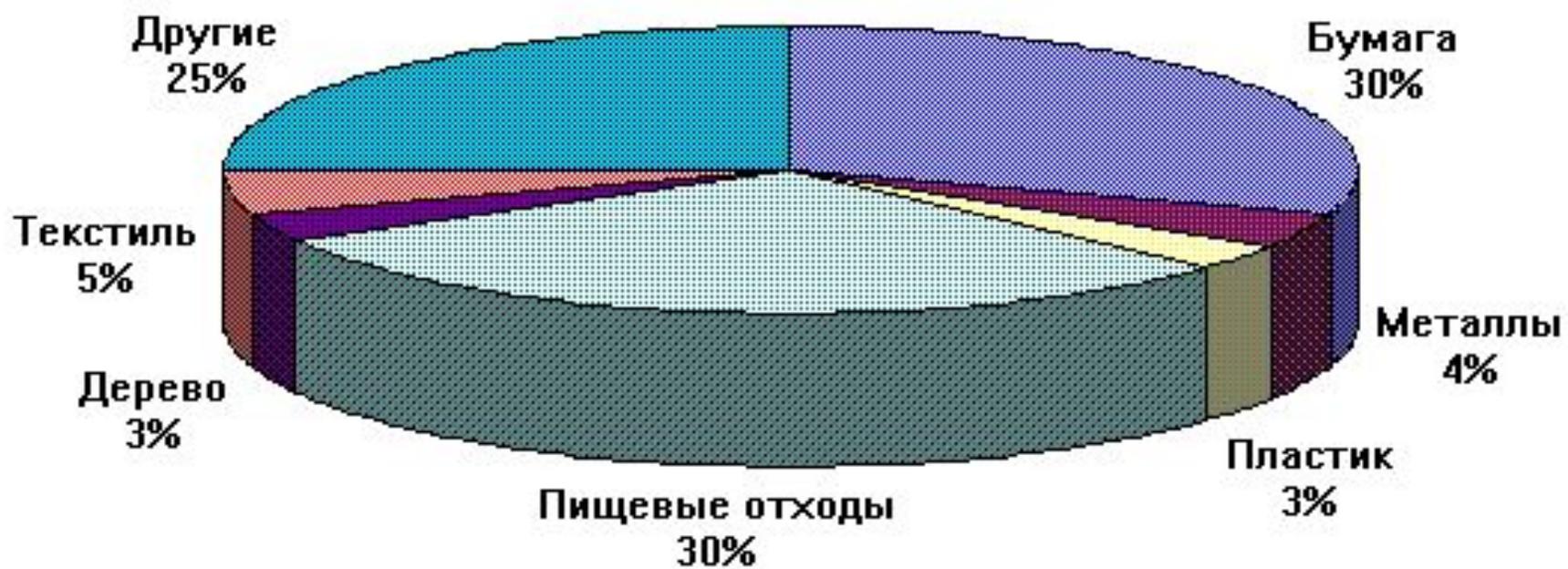


**Переработка бытовых и
производственных отходов,
особенности технологии и способы
снижения
экологического вреда. Свалочный газ и
технология
его утилизации.**

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).

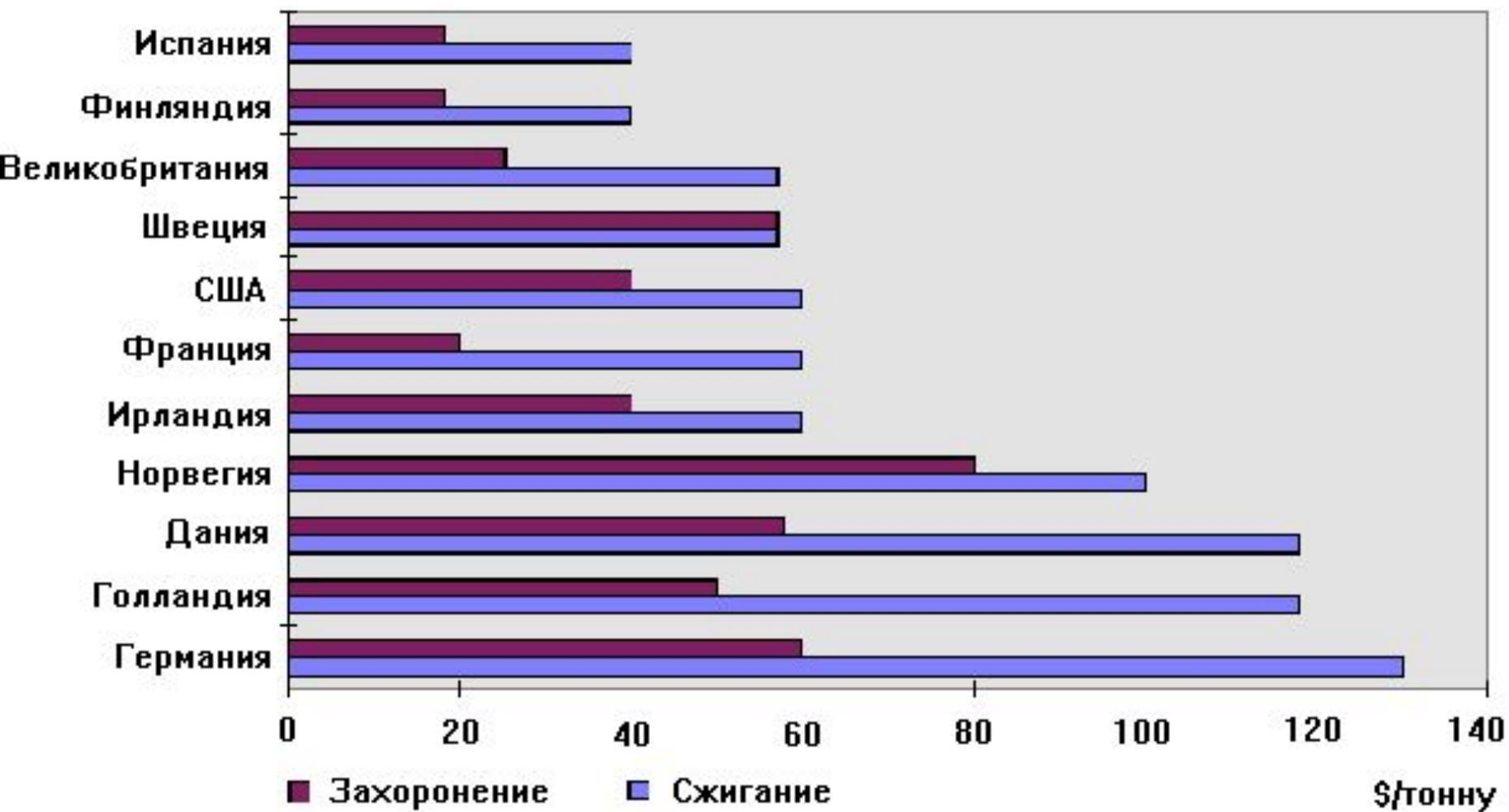
В Республике Беларусь ежегодно накапливается около 2,4 млн т твердых бытовых отходов (470 тыс. т условного топлива), которые направляются

- 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,
- 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% углеводородов, 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.

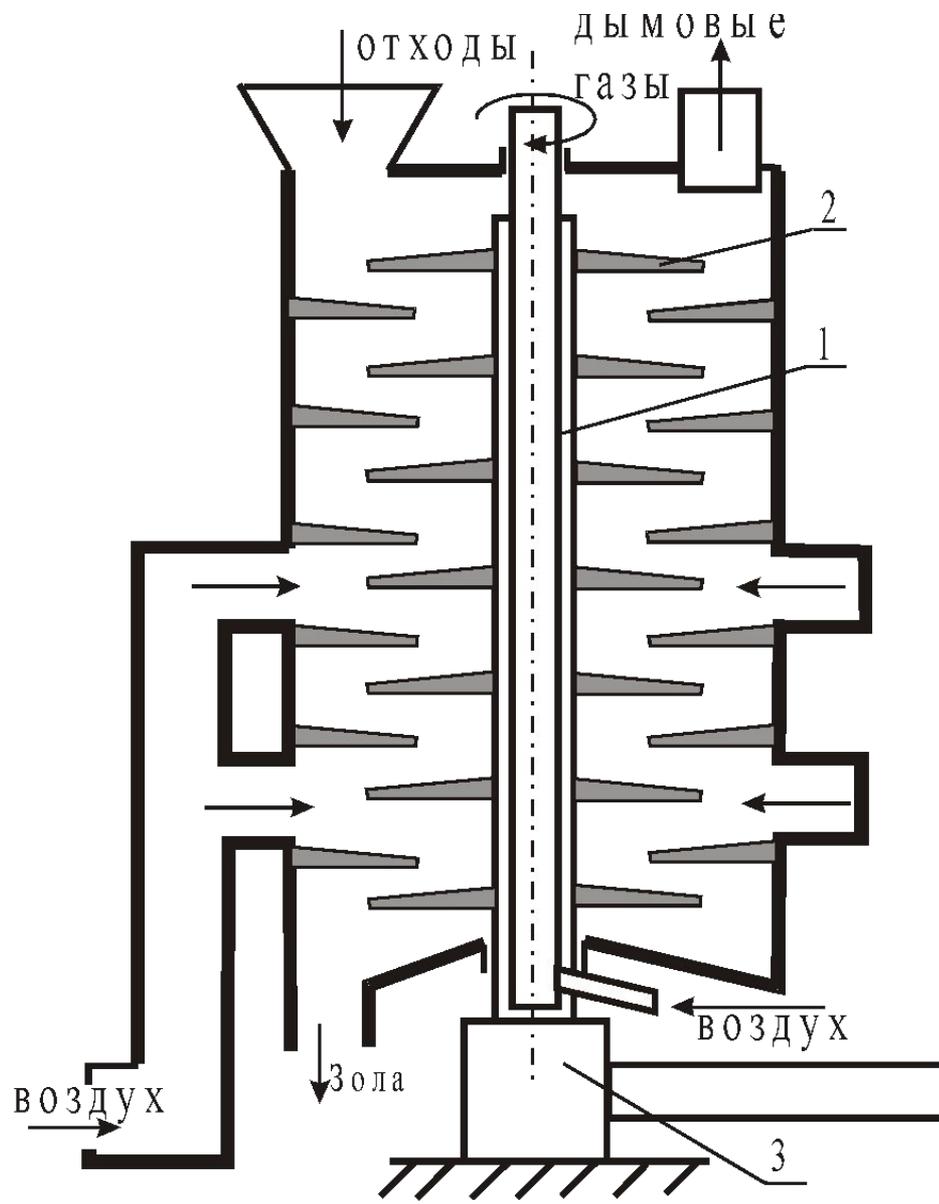
Вне зависимости от конструкции топка должна обеспечивать:

- 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.

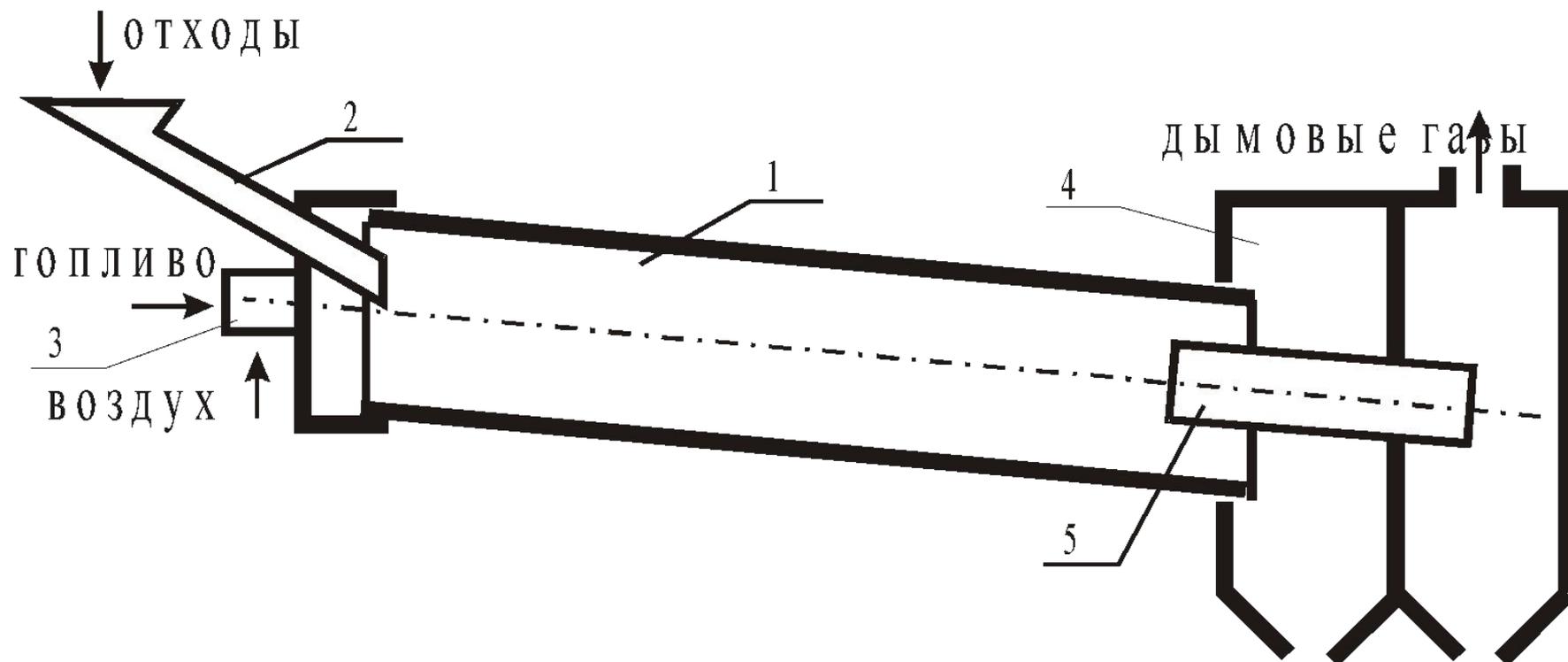
Слоевое сжигание отходов в котлоагрегатах

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.

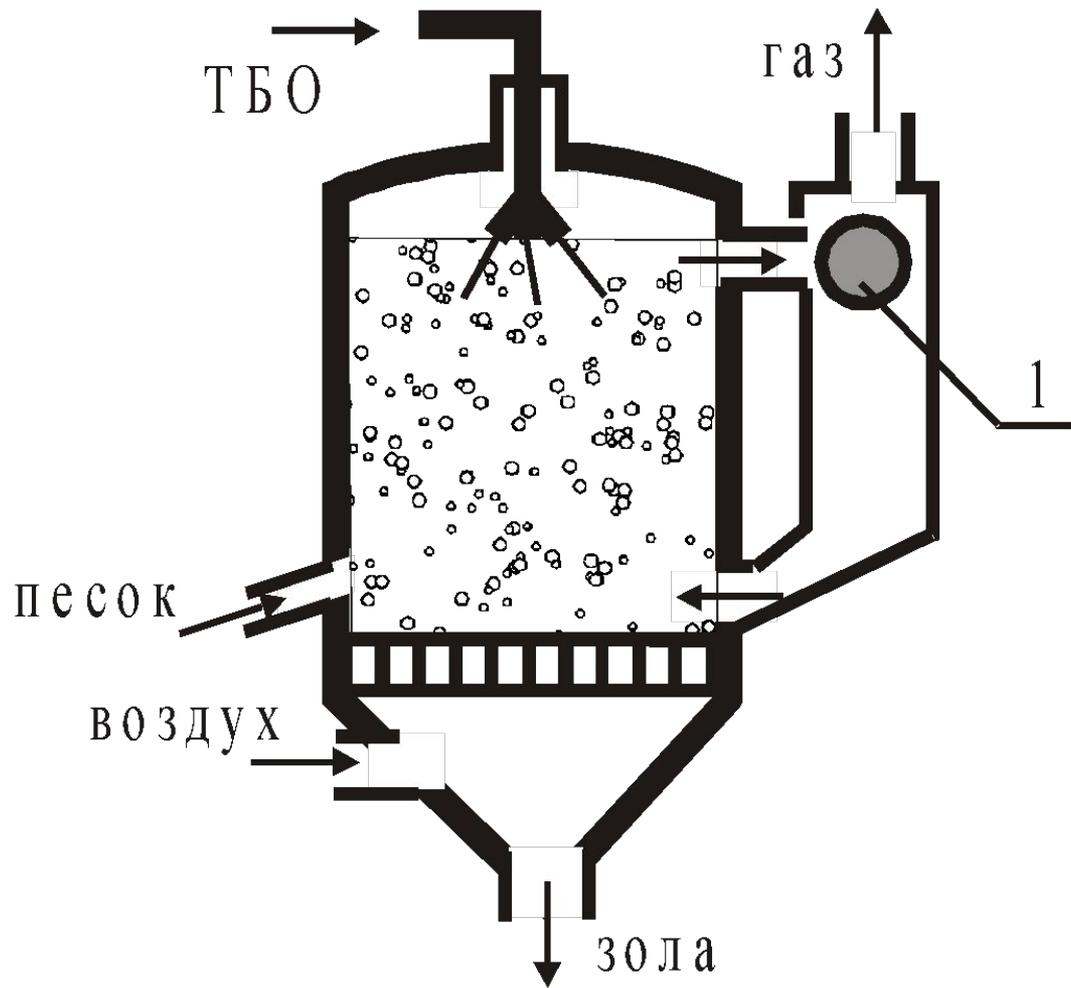
Печь полочная



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).

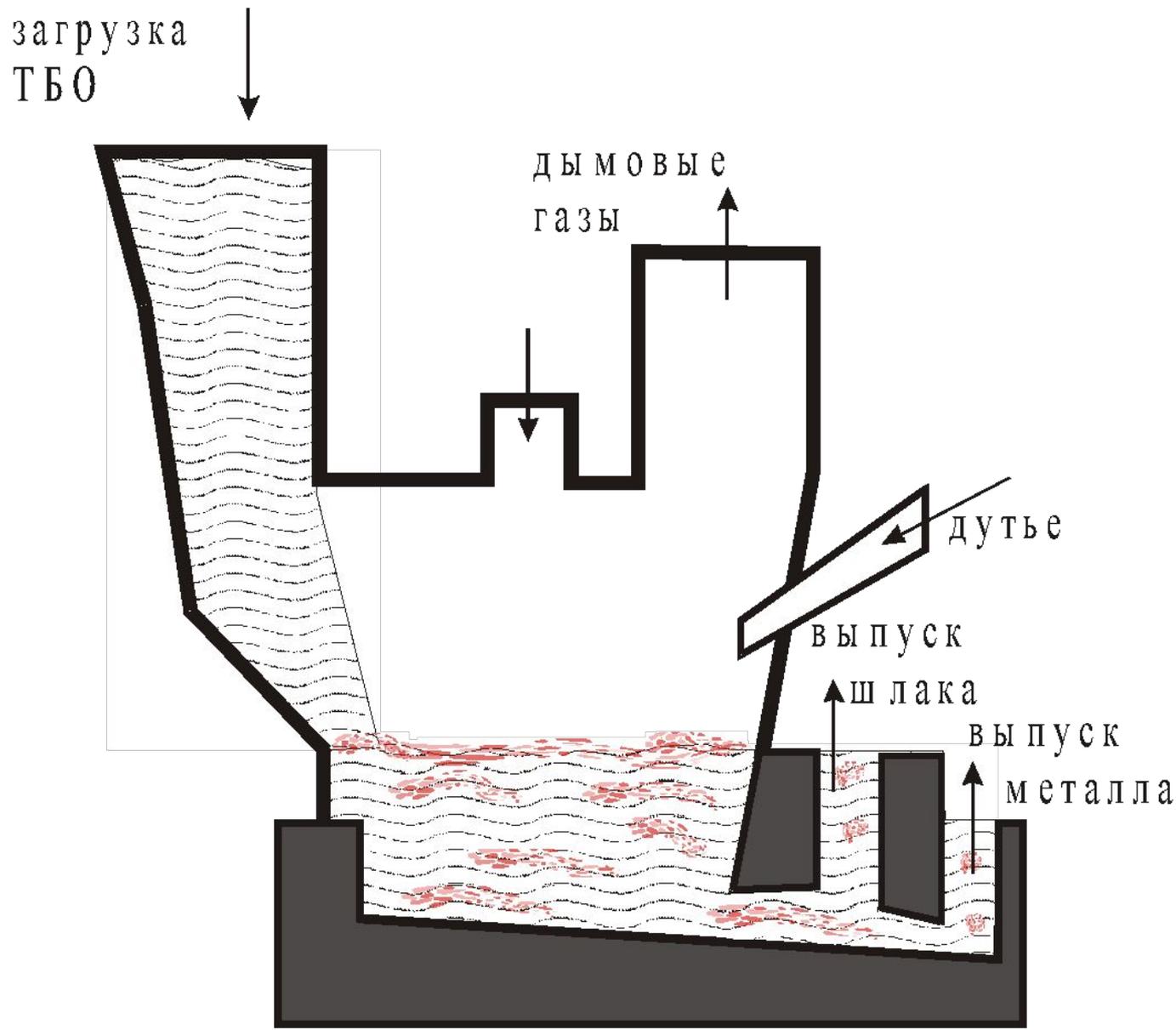
Способы уничтожения диоксинов в отходящих дымовых газах

- 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.

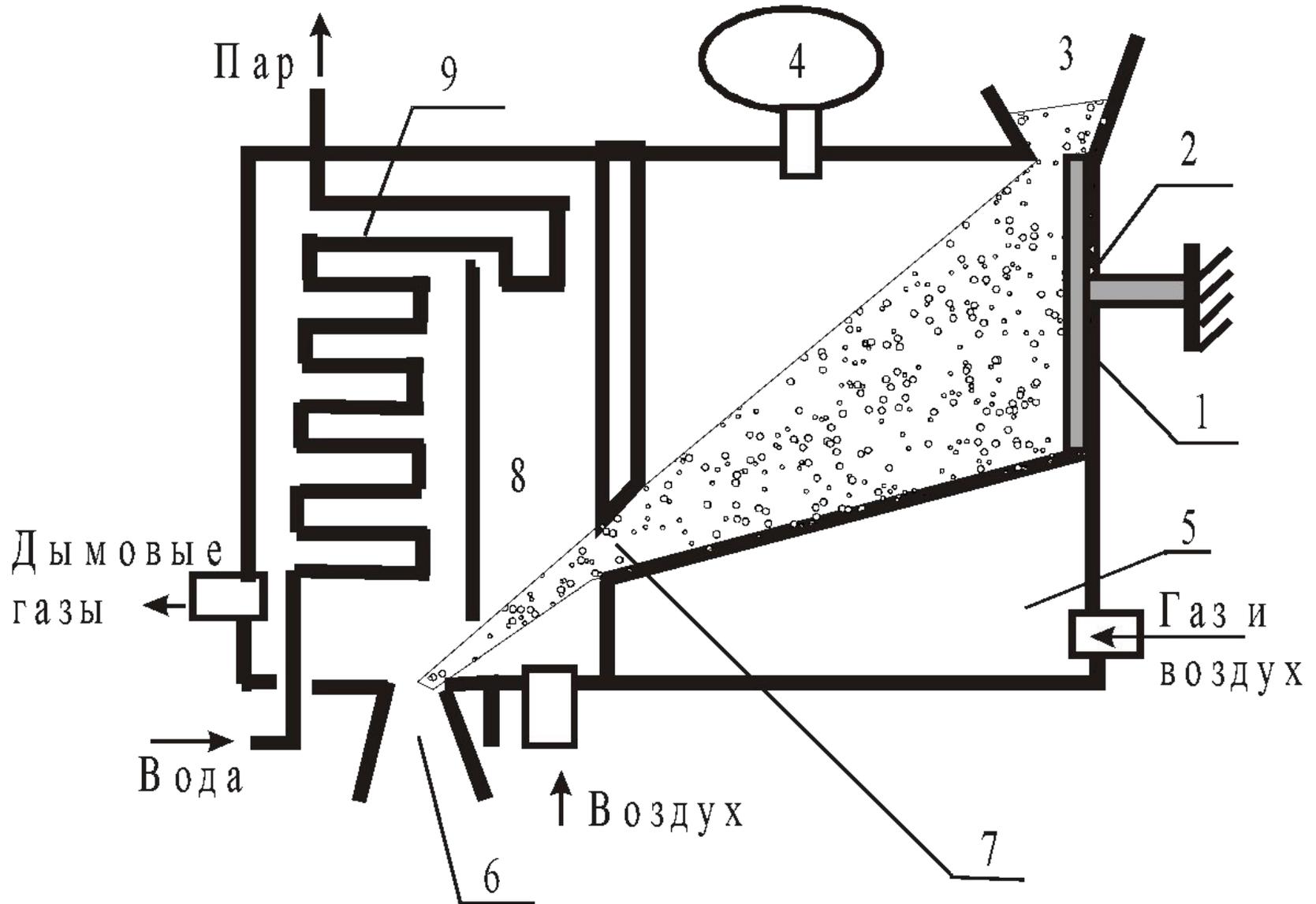
Печи для сжигания отходов в расплаве (печь Ванюкова)



Газификация

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

Наклонная термолизная печь



ДОБЫЧА И УТИЛИЗАЦИЯ СВАЛОЧНОГО ГАЗА

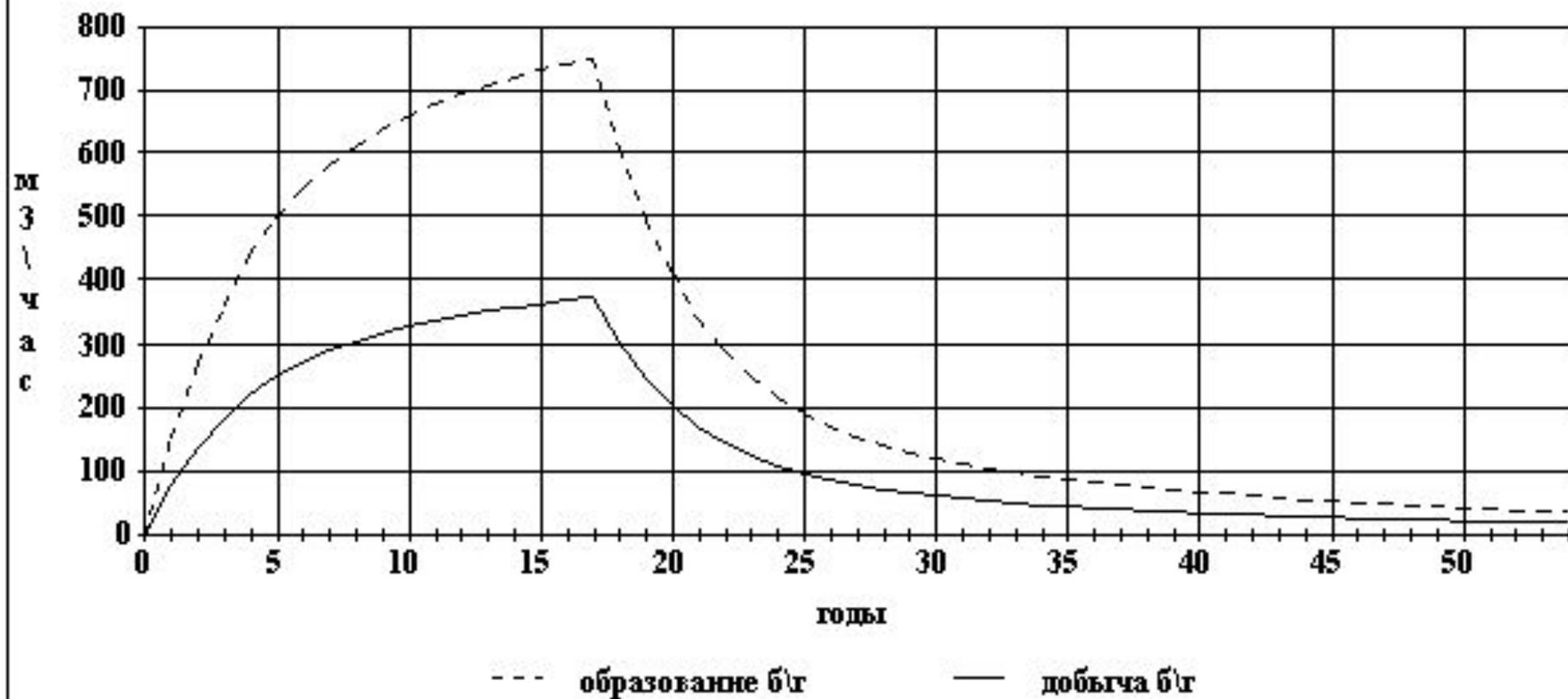
В условиях захоронений, быстро формируются анаэробные условия, в которых протекает биоконверсия органического вещества. В результате этого процесса образуется биогаз или так называемый свалочный газ.

В среднем газогенерация заканчивается в свалочном материале в течение 10-50 лет, при этом удельный выход газа составляет 120-200 м³ на тонну твердых бытовых отходов.

Для большинства органического материала наиболее интенсивно процесс газообразования протекает в первые 5-15 лет, за которые выделяется около 50% полного запаса свалочного газа.

Объем образования и добычи биогаза.

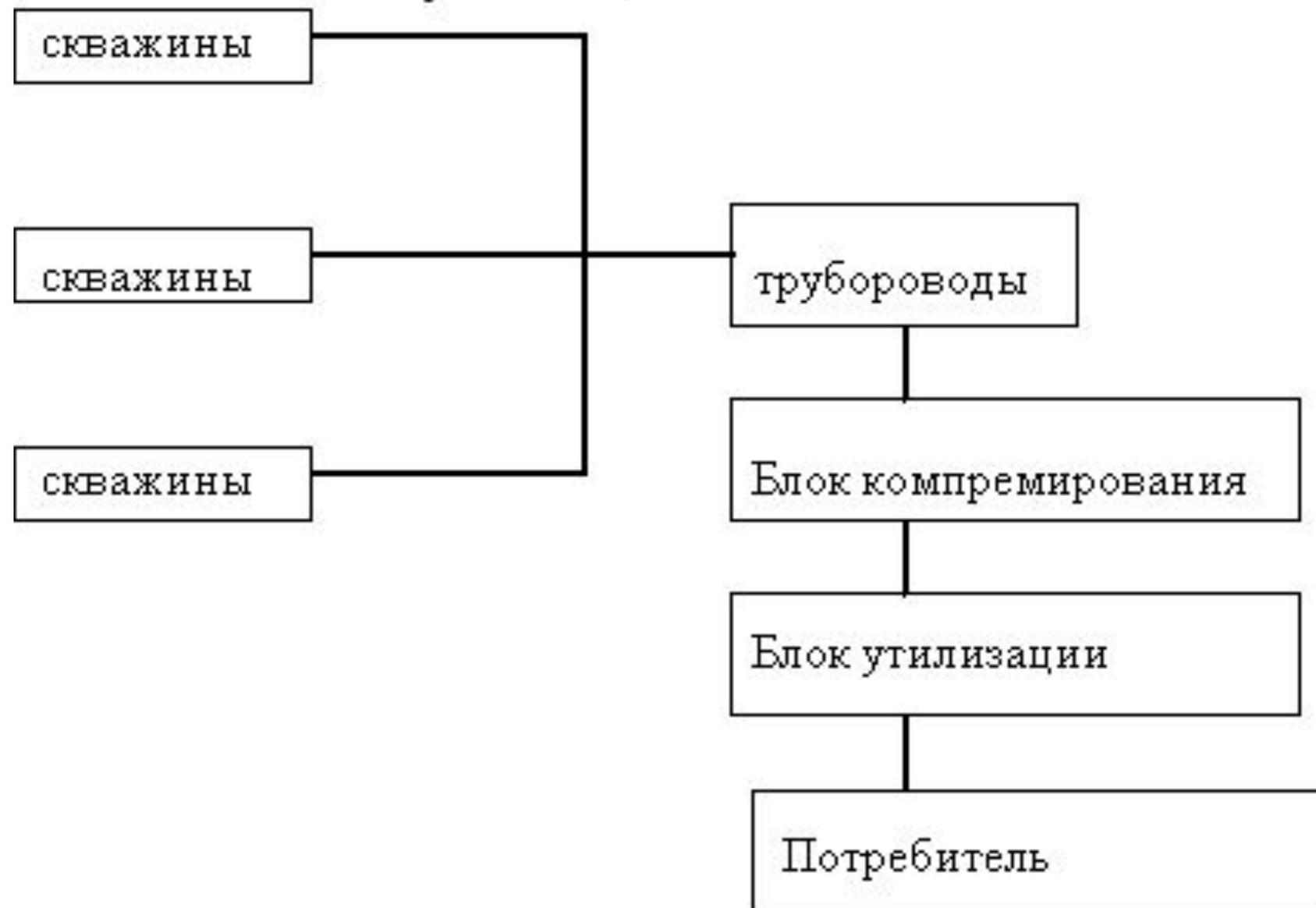
(Московская обл.)

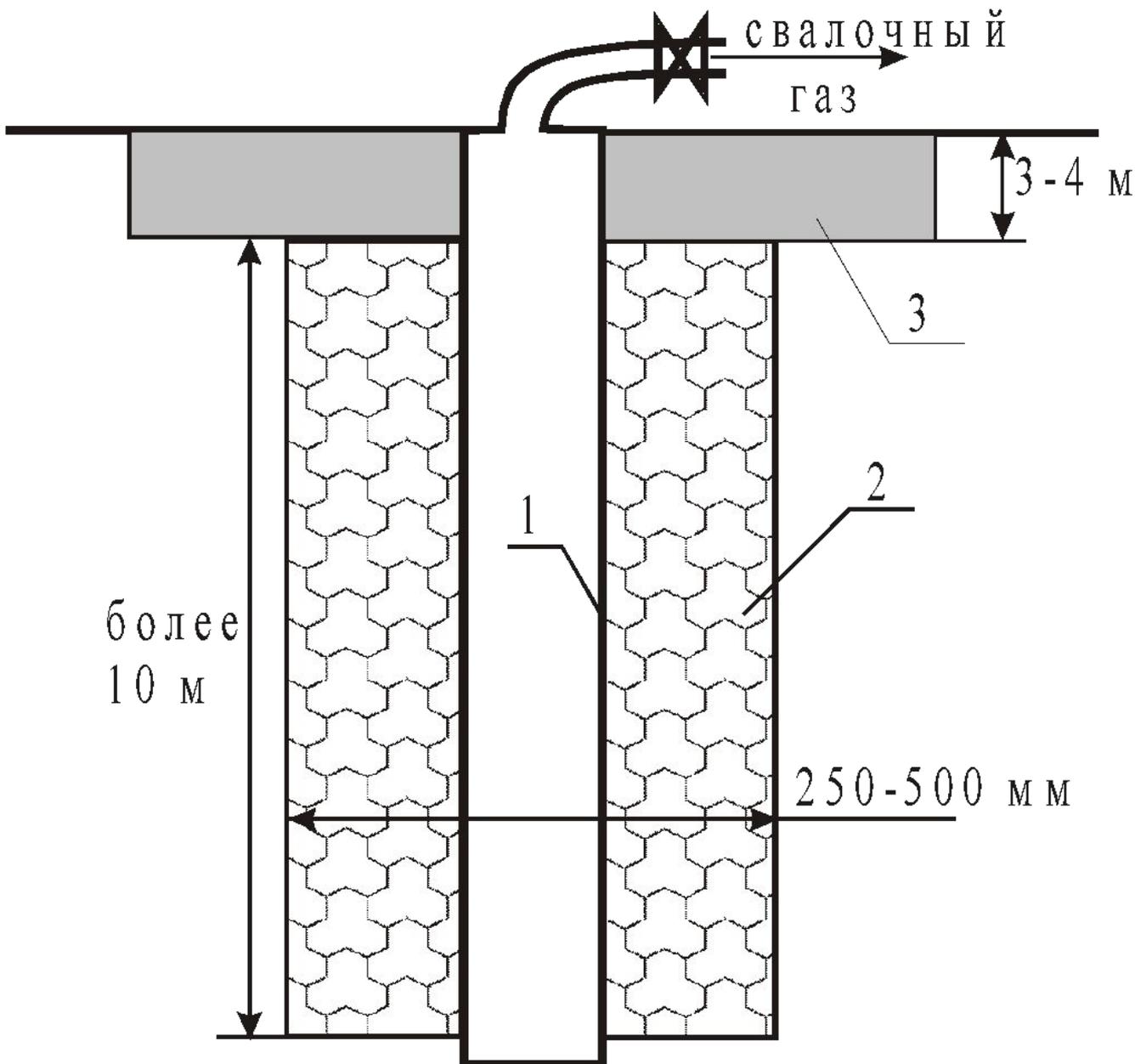


Для извлечения свалочного газа на полигонах используется сеть вертикальных газодренажных скважин соединенных линиями газопроводов, в которых компрессорная установка создает разрежение, необходимое для транспортировки свалочного газа.

Установки по сбору и утилизации монтируются на специально подготовленной площадке за пределами свалочной массы.

Блок-схема установки для добычи и утилизации биогаза





Расстояние
между
соседними
скважинами
50-100 м.

Основные компоненты свалочного газа: CH_4 (40-70%), CO_2 (30-60%), на уровне около процента N_2 , O_2 , H_2 , H_2S и другие примеси. Теплота сгорания примерно 23 МДж/м³.

В определенных концентрациях он токсичен. Конкретные показатели токсичности определяются наличием ряда микропримесей, таких, например, как сероводород (H_2S).

Температура свалочного газа в толще отходов может достигать 40-50°C, а содержание влаги – 5-7% .

Сортировка и переработка твердых бытовых отходов

Возможные подходы к разделению отходов:

- технически или физически оснащенная фабрика, по разделению отходов;
- население само разделяет свои отходы, доводит их перерабатываемую часть до рыночной кондиции (моют бутылки, удаляют крышки и т.п.), после чего складывают эти отходы в специальные контейнеры.

Разделение отходов самим населением более выгодно, чем «технологическое разделение» :

1. меньше суммарные издержки, налагаемые на общество;
2. в решении проблемы ТБО принимают непосредственное участие те, кто производит отходы – это (а) считается морально правильным и (б) создает стимул для уменьшения количества отходов.

На сайте vtoroperator.by размещена электронная карта приемных пунктов вторсырья республики, которая содержит информацию о местонахождении и видах принимаемых вторичных материальных ресурсов:

Пункты приема вторсырья

Все пункты

 Отработанные масла

 Отходы пластмасс

 Изношенные шины и камеры

 Макулатура

 Отходы стекла

 Отработанные батарейки

 Лампы ртутные отработанные

 Термометры медицинские отработанные

 Отходы бытовой техники

 Организации, осуществляющие сбор (заготовку) ВМР

