

Отходы промышленности

Все промышленные отходы делятся на четыре класса опасности:

- первый - чрезвычайно опасные**
- второй - высокоопасные**
- третий - умеренноопасные**
- четвертый - малоопасные**

Чрезвычайно опасные. Отходы, содержащие ртуть и ее соединения, в том числе сулему (HgCl_2), хромовокислый и цианистый калий, соединения сурьмы, в том числе SbCl_3 – треххлорную сурьму, бенз-а-пирен и др.

Высокоопасные. Отходы, содержащие хлористую медь, содержащие сульфат меди, щавелевокислую медь, трехокисную сурьму, соединения свинца.

Умеренноопасные. Отходы, оксиды свинца (PbO , PbO_2 , Pb_3O_4), хлорид никеля, четыреххлористый углерод.

Малоопасные. Отходы, содержащие сульфат магния, фосфаты, соединения цинка, отходы обогащения полезных ископаемых флотационным способом с применением аминов.

В России ежегодно образуется более 7 млрд. тонн промышленных отходов, в том числе более 3 млрд. отходов горнодобывающей промышленности, сотни миллионов тонн шлаков и золы тепловых электростанций и металлургических предприятий.

В промышленной экологии термин «отходы» относят прежде всего к веществам, находящимся в твердой фазе, а образующиеся в процессе производства и потребления жидкие и газообразные отходы рассматривают как вредные выбросы (сбросы), загрязняющие воздух, воду или почвы.

- По составу все твердые промышленные отходы (ТПО) можно подразделить на следующие группы:
- отходы металлоперерабатывающих производств;
 - отходы металлургических производственных подразделений;
 - отходы стекольных и керамических производств;
 - отходы при производстве полимерных материалов синтетической химии (в том числе отходы резины и резинотехнических изделий);
 - отходы из природных полимерных материалов (древесины, картона, целлюлозно-бумажные отходы, отходы фиброина, казеина, коллагена);
 - отходы отопительных систем;
 - радиоактивные отходы.

Промышленные отходы по способу использования (утилизации) делятся на 3 группы:

- 1) отходы, которые складировются на свалках, сжигаются на открытых площадках, захороняются, сбрасываются в водоемы, тем самым загрязняя окружающую среду;
- 2) отходы, которые применяют в народном хозяйстве;
- 3) отходы, которые используются на самом предприятии.

Утилизация отходов

```
graph TD; A[Утилизация отходов] --> B[термические методы]; A --> C[захоронение]; A --> D[биологическая переработка];
```

термические методы

- Жидкофазное окисление
- Гетерогенный катализ
- Пиролиз промышленных отходов
 1. Окислительный пиролиз
 2. Сухой пиролиз
- Огневая переработка
- Переработка и обезвреживание отходов с применением плазмы

захоронение

- Охраняемые хранилища отходов
- Закачивание в глубокие подземные слои
- Поверхностные бассейны
- Полигоны

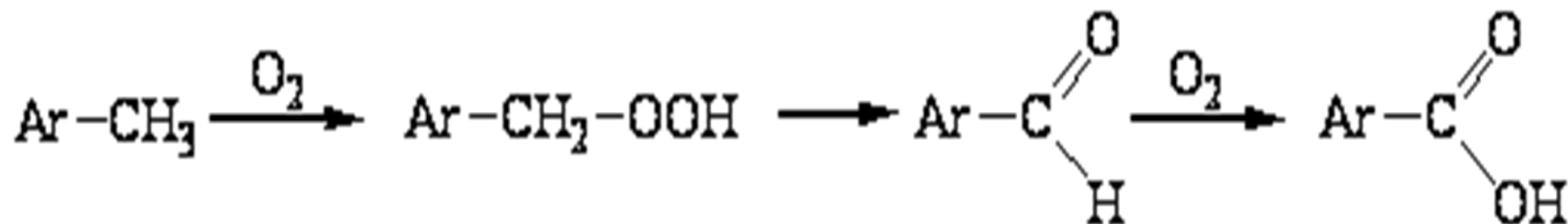
биологическая переработка

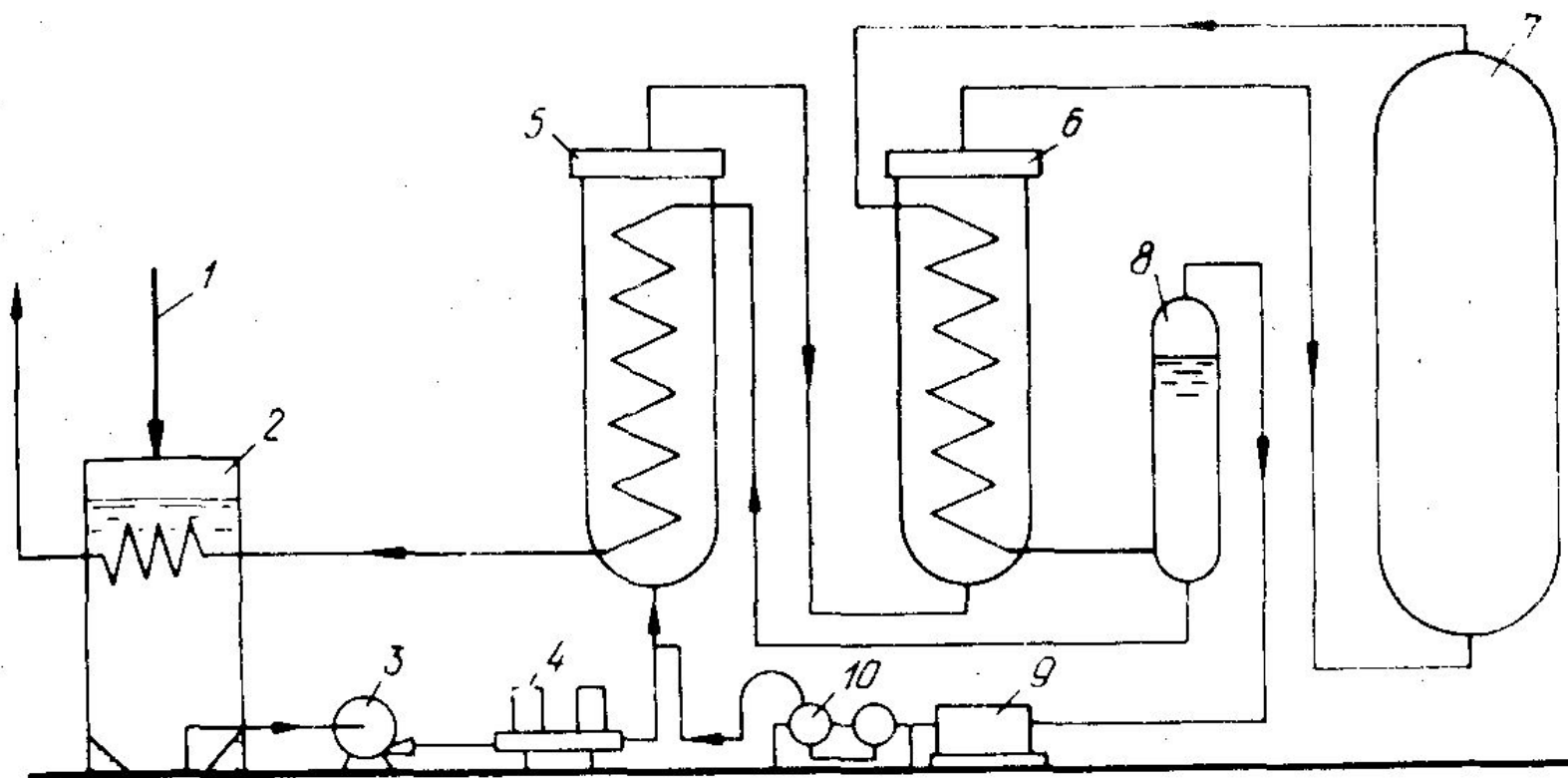
Микроорганизмы + окисление под действием солнечного света

Жидкофазное окисление

Суть его заключается в окислении кислородом органических и элементоорганических примесей сточных вод при температуре 150 – 350° С и при давлении 2 – 28 МПа

Пример





Технологическая схема процесса жидкофазного окисления

Гетерогенный катализ

Гетерогенный катализ применим для обезвреживания **газообразных и жидких отходов.**

Разновидности:

термокаталитическое окисление

термокаталитическое восстановление

профазное каталитическое окисление

Пиролиз промышленных отходов

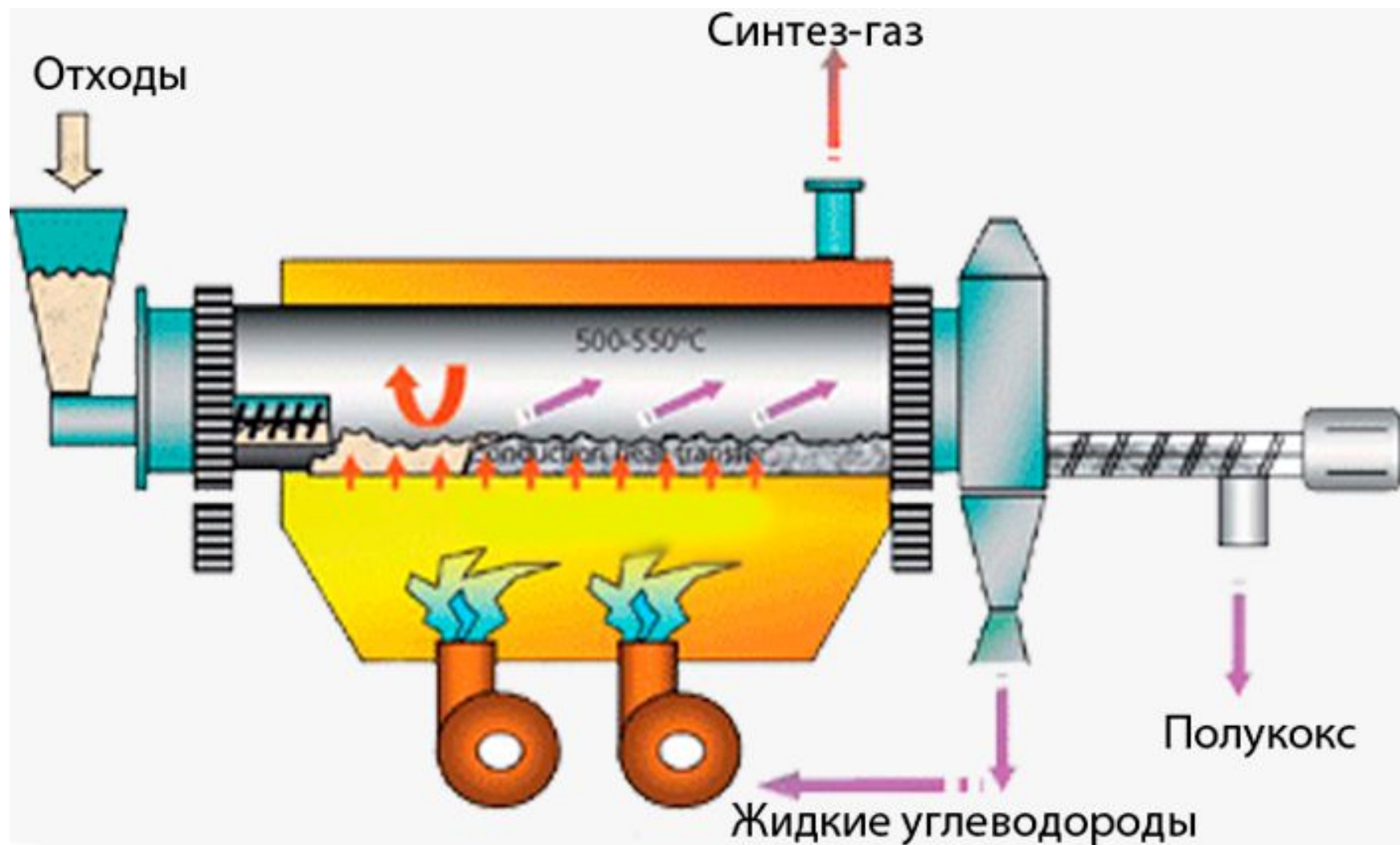
Виды:

окислительный пиролиз

сухой пиролиз

Окислительный пиролиз – процесс термического разложения промышленных отходов при их частичном сжигании или непосредственном контакте с продуктами сгорания топлива.

применим для обезвреживания многих отходов, в том числе «неудобных» для сжигания или газификации



Огневая переработка

В основу огневого метода положен процесс высокотемпературного разложения и окисления токсичных компонентов отходов с образованием практически нетоксичных или малотоксичных дымовых газов и золы.

С использованием данного метода возможно получение ценных продуктов: отбеливающей земли, активированного угля, извести, соды и др. материалов

Переработка и обезвреживание отходов с применением плазмы

Достигается высокая степень обезвреживания отходов химической промышленности (галлоидосодержащих органических соединений, медицинских учреждений), ведется переработка твердых, пастообразных, жидких, газообразных; органических и неорганических; слаборадиоактивных; бытовых; канцерогенных веществ, на которые установлены жесткие нормы ПДК в воздухе, воде, почве и др.

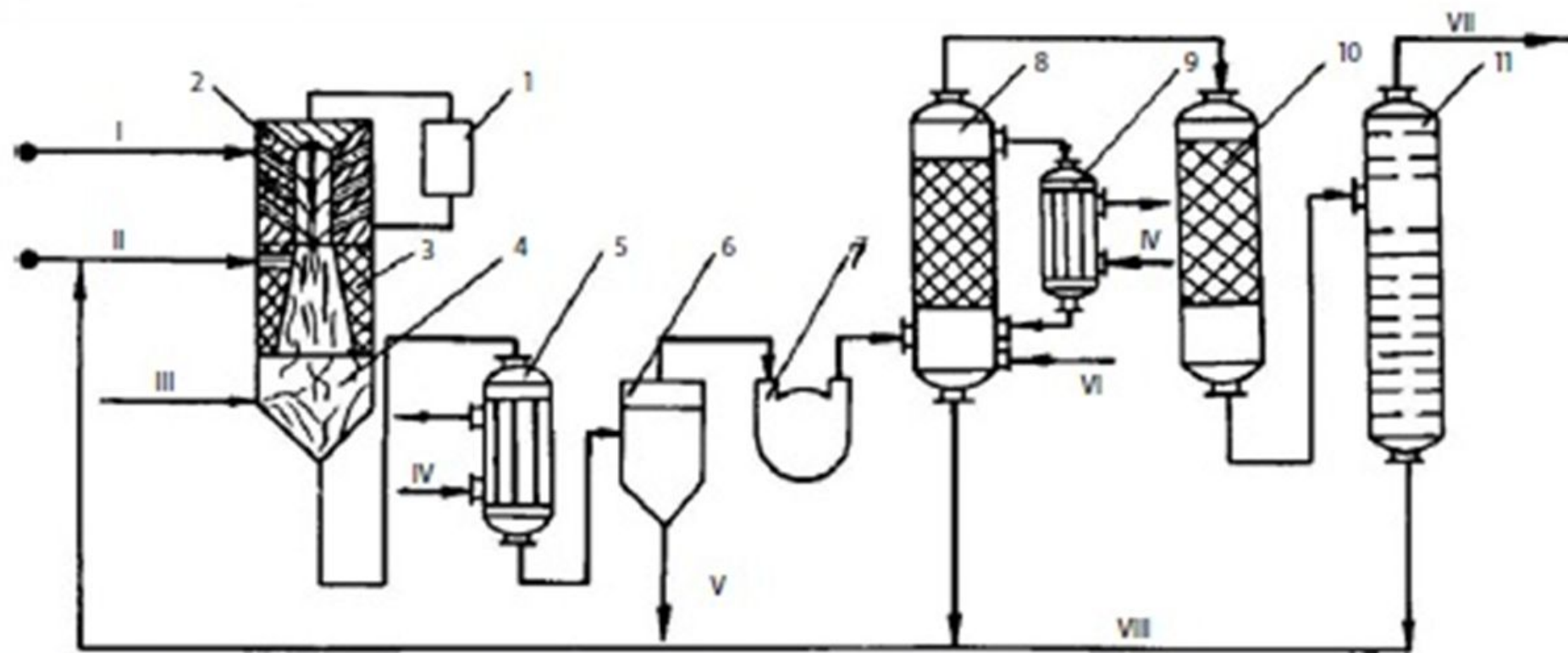


Рис. 2. Принципиальная схема плазмохимической установки переработки хлорорганических отходов:

1 – источник электропитания; 2 – плазмотрон; 3 – реактор; 4 – закалочное устройство; 5, 9 – теплообменники; 6 – фильтр; 7 – компрессор; 8 – реактор селективной очистки; 10 – реактор синтеза; 11 – колонна разделения.

I – плазмообразующий газ; II – отходы; III – закалочный агент; IV – хладагент; V – технический углерод; VI – хлор; VII – органические продукты; VIII – кубовый остаток.

Основными преимуществами сжигания являются:

- высокий уровень апробированности технологий
- серийно выпускаемое оборудование.
- продолжительный гарантийный срок эксплуатации
- высокий уровень автоматизации.

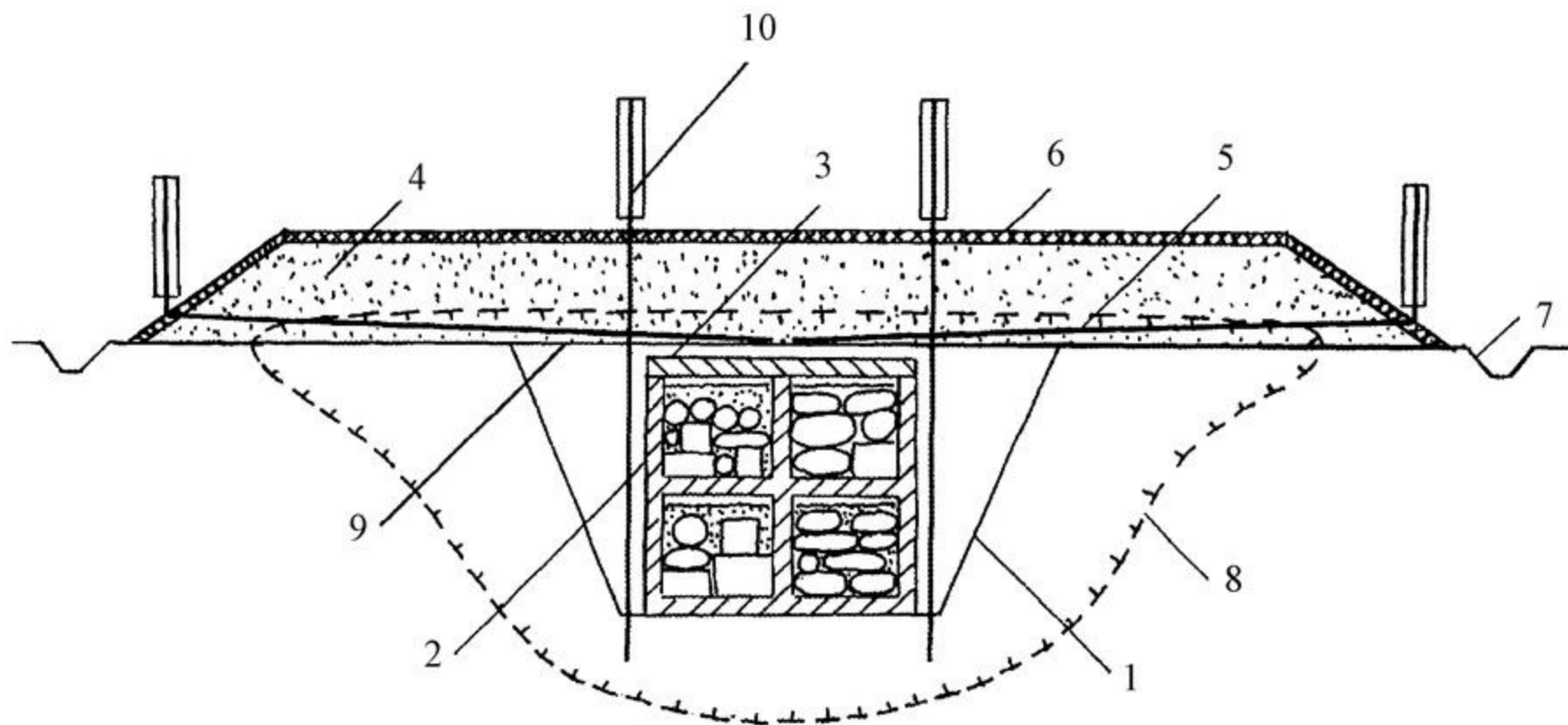
Явным преимуществом высокотемпературного пиролиза является то, что данная методика дает возможность экологически чисто и относительно просто с технической стороны перерабатывать и уничтожать самые различные отходы без необходимости их предварительной подготовки, т.е. сушки, сортировки и т.д. И само собой, использование данной методики сегодня более выгодно с экономической точки зрения, чем применение других, более устаревших методик.

К тому же, при использовании данной технологии получаемый на выходе шлак является совершенно безопасным продуктом, и он может быть использован впоследствии для самых различных целей.

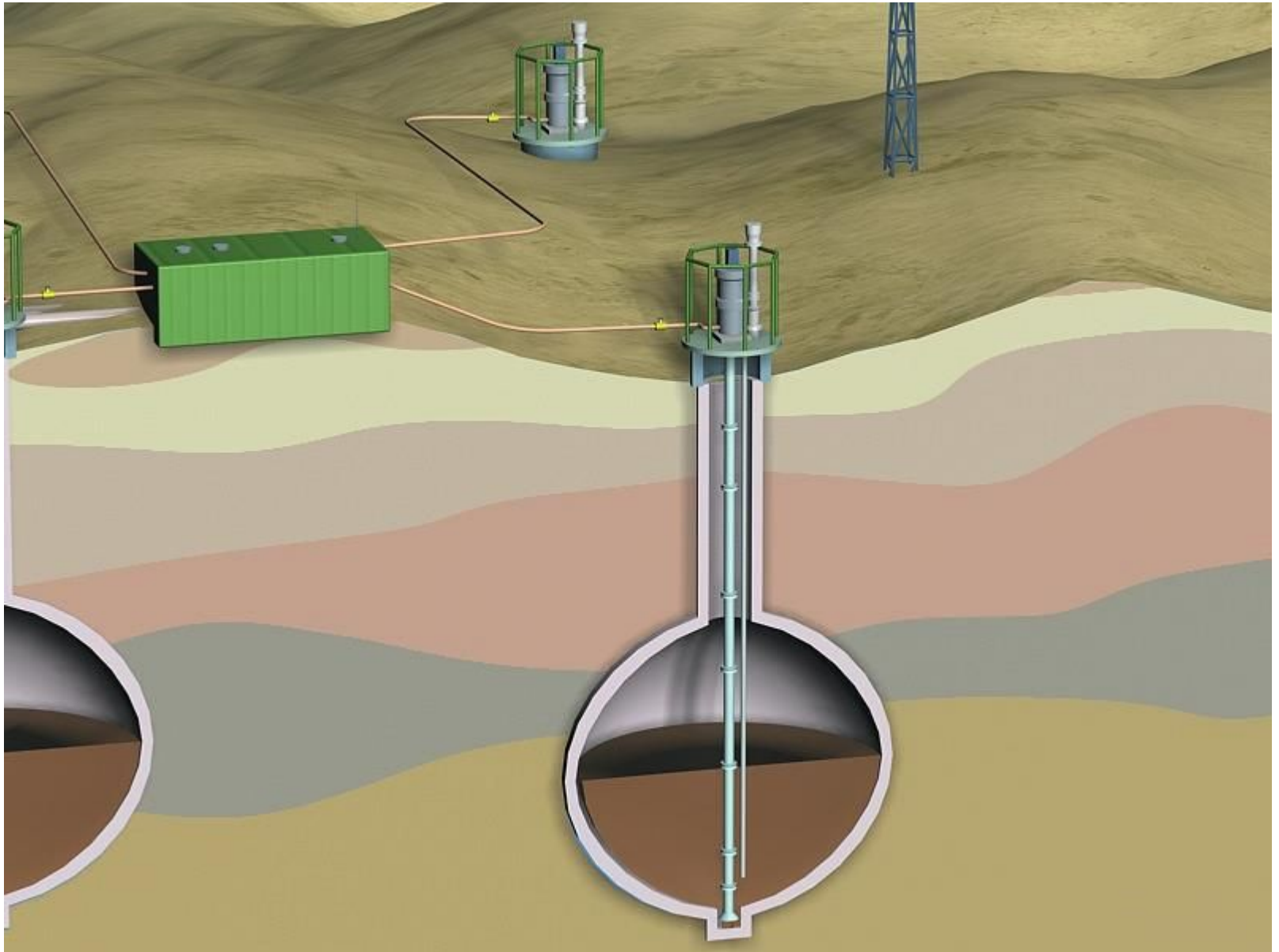
Минусы сжигания:

- Это самый дорогостоящий способ обращения с отходами, если, конечно, речь идёт о современном, безопасном мусоросжигательном заводе, где установлены современные очистительные системы.
- Большая часть мусоросжигательных заводов в нашей стране не являются современными и безопасными, а это значит, что при сжигании отходов в воздух попадает огромное количество вредных веществ (оксиды серы и азота, хлороводород, тяжёлые металлы и др.).
- В результате сжигания мусора образуется зола, которая во много раз более экологически опасное вещество, чем мусор сам по себе. Её необходимо захоранивать на специальных полигонах, иначе не избежать загрязнения почвы и грунтовых вод.
- На мусоросжигательные заводы сегодня у нас отправляется огромное количество полезных материалов, которые могли бы быть переработаны в полезные вещи.

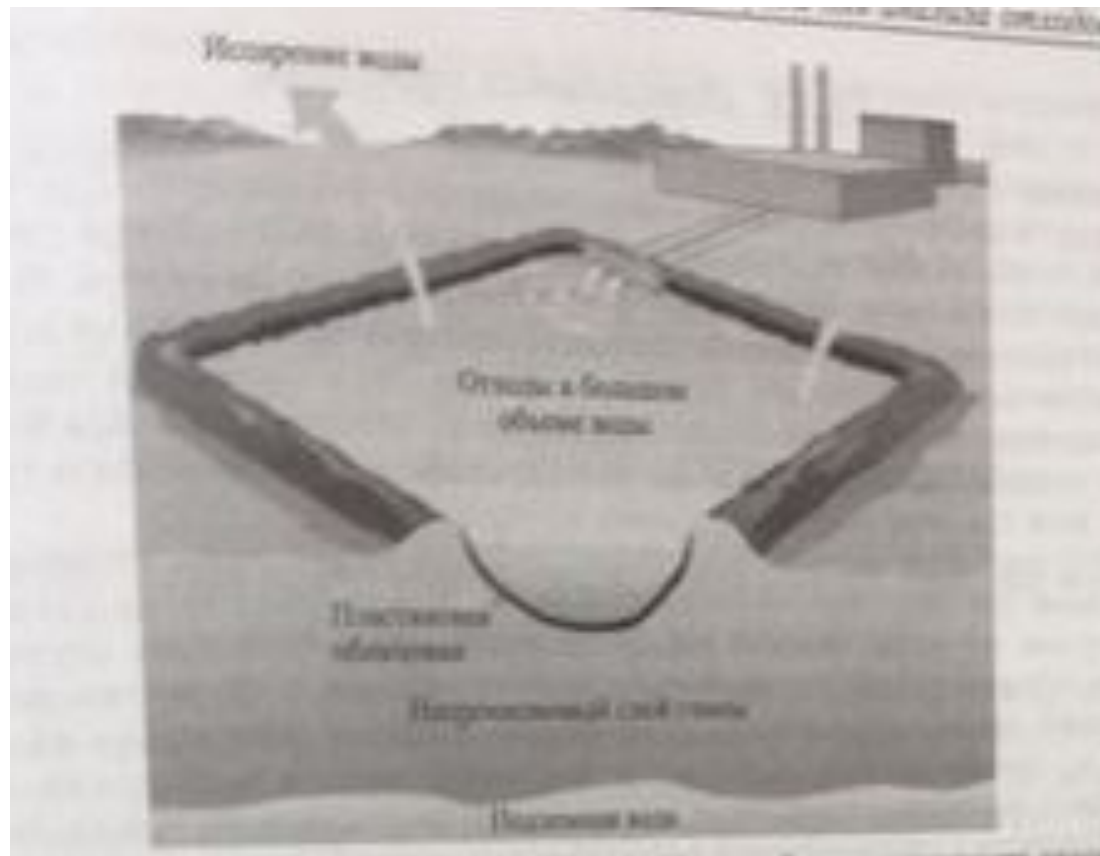
Охраняемые хранилища отходов



Закачивание в глубокие подземные слои



Поверхностные бассейны



Полигоны для захоронения отходов являются природоохранными сооружениями, предназначенными для регулярного централизованного сбора, удаления, обезвреживания и хранения не утилизируемых отходов. Количество и мощность полигонов для каждого региона обосновывается технико-экономическими расчетами

Полигон для захоронения мусора.



Плюсы захоронения отходов:

Самый известный способ ликвидации отходов

- На смену «диким» свалкам приходят современные полигоны захоронения — они должны быть оборудованы в соответствии с санитарными, пожарными, экологическими и строительными правилами и нормами, в частности, иметь водонепроницаемую подложку, чтобы образующиеся, например, в результате инфильтрации атмосферных осадков, загрязнённые жидкости не попадали ни в почву, ни в подземные воды
- системы контроля и сбора стоков и газа, выделяющегося при анаэробном разложении отходов
- строительство и содержание полигона намного проще и дешевле, чем устройство мусоросжигательного завода (МСЗ) или мусороперерабатывающего завода (МПЗ)

Минусы захоронения отходов:

- для захоронения отходов надо отчуждать земли. Экологи подсчитали, что городу с миллионным населением для их захоронения ежегодно требуется около 40 га дополнительной площади
- токсичные вещества от разлагающихся отходов попадают в почву и грунтовые воды, отравляя их

Биологическая переработка отходов



Спасибо за внимание!