

«Мусор достоин
внимания»



Из истории утилизации мусора

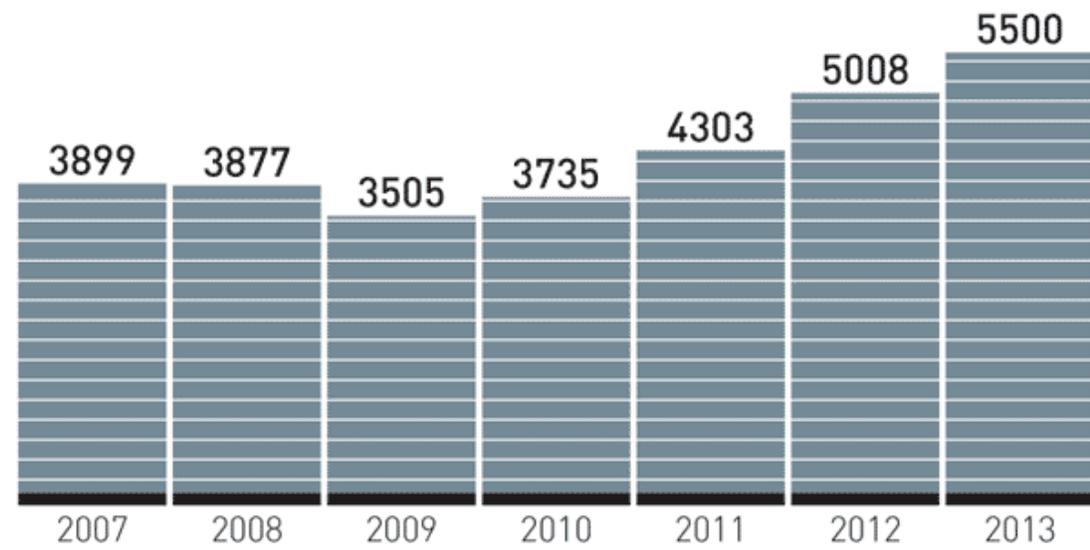
- ▶ **200 тыс. лет до н. э.** Первые мусорные кучи, найденные археологами.
- ▶ **400 лет до н. э.** В Афинах основана первая в истории муниципальная свалка.
- ▶ **200 год** В Риме возникла городская служба по уборке мусора.
- ▶ **1315 год** После долгого перерыва в Париже возобновился вывоз мусора.
- ▶ **1388 год** Английский парламент запретил бросать мусор на улицы .
- ▶ **1775 год** В Лондоне появились первые мусорные баки.
- ▶ **1800 год** Муниципалитет Нью-Йорка приказал выгонять на улицы города свиней, которые должны были поедать мусор.
- ▶ **1897 год** В Нью-Йорке открыт первый центр по сортировке и переработке мусора.
- ▶ **1932 год** В США изобретены машины, прессующие мусор.
- ▶ **1942 год** В СССР и США начинается массовый сбор мусора для переработки в военных целях. В СССР появляются пункты приема стеклотары. Для сбора макулатуры и металлолома привлекались школьники.
- ▶ **1965 год** Конгресс США принимает Акт об утилизации твёрдых отходов.
- ▶ **2000 год** Страны ЕС поставили задачу добиться утилизации и повторного использования 50% отходов.



- ▶ В России ежегодно производится около 3,8 млрд тонн всех видов отходов. Количество ТБО (твердых бытовых отходов) составляет 63 млн тонн/год (в среднем 445 кг на человека).
- ▶ В среднем перерабатывается 10 % — 15 % мусора.
- ▶ Твёрдые бытовые отходы подвергаются переработке только на 3 % — 4 %, промышленные на 35 %.
- ▶ В основном мусор свозится на свалки — их в России около 11 тысяч. В них захоронено около 82 млрд тонн отходов



ОБЪЕМ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ В РФ, МЛН ТОНН
 Источник: Росказна, Росстат (2007-2012 гг.), оценочный прогноз ФЦПФ (2013 г.)



Примерный состав ТБО в России



Естественное разложение материалов

500 лет



90 лет

от 2 до 10 лет



1000 лет

200 лет



100 лет

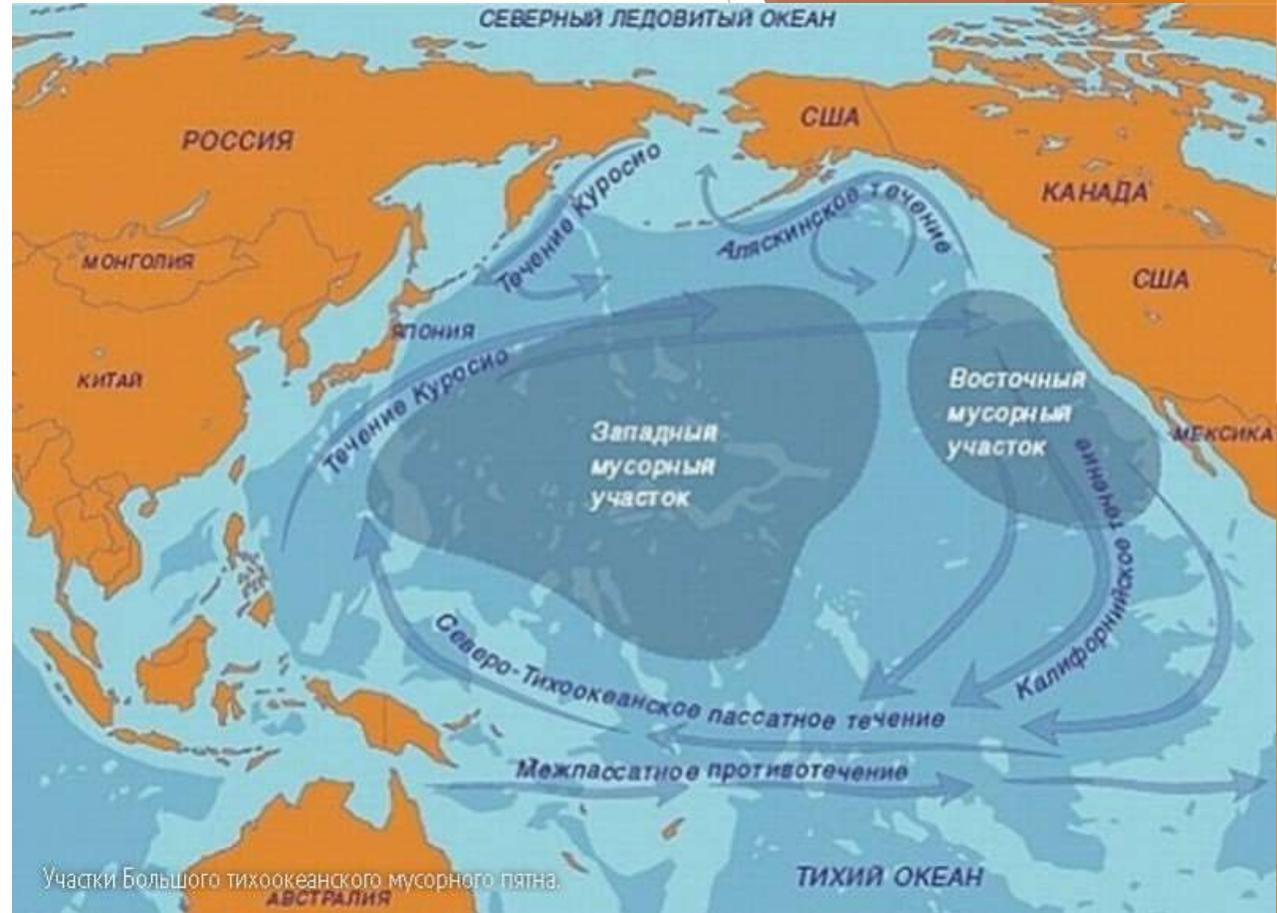
Естественное разложение различных материалов

- ▶ бумаги - от 2 до 10 лет;
- ▶ консервной банки - 90 лет;
- ▶ фильтра от сигареты - 100 лет;
- ▶ полиэтиленового пакета - 200 лет;
- ▶ пластмассы - 500 лет;
- ▶ стекла - 1000 лет.



Большое тихоокеанское мусорное пятно

- ▶ Оно представляет собой невообразимых размеров гору мусора антропогенного происхождения, скопившегося за столетие в водах Тихого океана между 135° — 155° западной долготы и 35° — 42° северной широты. В течение множества лет океанские течения приносили сбрасываемый в воду мусор в один и тот же район. Сегодня его скопление представляет собой остров размером с США.
- ▶ Приблизительные оценки площади варьируются от 700 тыс. до 15 млн кв. км и более (от 0,41 % до 8,1 % общей площади Тихого Океана). Вероятно, на этом участке находится более ста миллионов тонн мусора.





- ▶ Существование такого мусорного «острова» - это еще не самое страшное. Пластик, как известно, не поддается разложению, однако с течением времени распадается на мелкие кусочки размером с планктон.
- ▶ Большое количество долговечного пластика оказывается в желудках морских птиц и животных, в частности, морских черепах и черноногих альбатросов.
- ▶ На фото останки птенца темноспинного (лайсанского) альбатроса, которому родители скармливали пластик; птенец не мог вывести его из организма, что привело к его смерти.



**Черепаша, в детстве угодившая в
пластиковое кольцо и выросшая в нем.**



**Морские животные под угрозой
вымирания...**



Методы утилизации бытовых отходов:

- ▶ Городские свалки
- ▶ Полигоны
- ▶ Сжигание мусора
- ▶ Плазменная газификация
- ▶ Пиролиз
- ▶ Брикетирование



Городские свалки

- ▶ Под воздействием микроорганизмов уже через несколько месяцев после вывоза бытовых отходов на свалку начинается разложение органических веществ. В результате этого процесса образуется газовая смесь, в состав которой входят:
 - ▶ – метан (CH_4) – 45–60 %;
 - ▶ – двуокись углерода (CO_2) – 25–35 %;
 - ▶ – азот (N_2) – 10–20 %.



ПОЛИГОНЫ

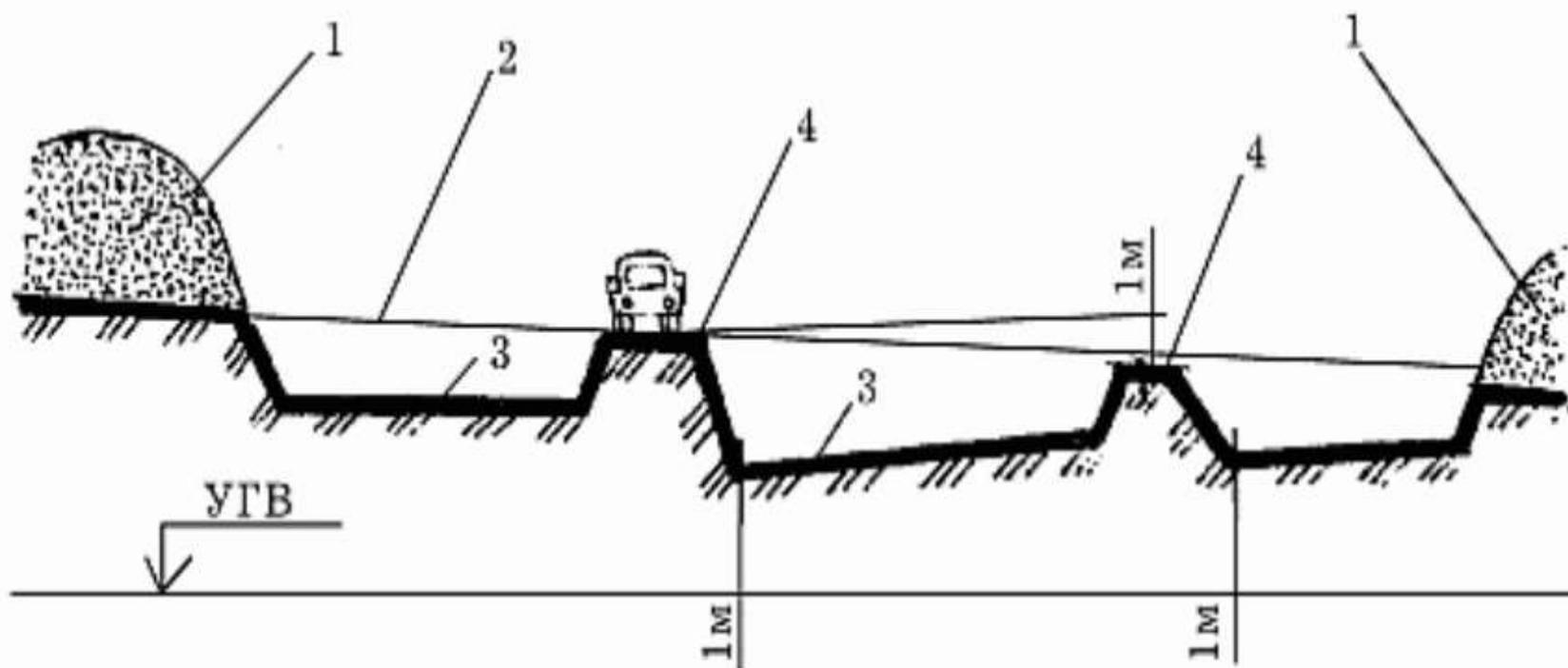


Схема размещения полигона на плоском участке: 1 – кавальер грунта для изолирующих слоев; 2 – уровень поверхности участков до создания котлованов, 3 – горизонтальное основание; 4 – промежуточный вал; УГВ – уровень грунтовых вод.

- ▶ Метод обладает серьёзными недостатками - образование сильно ядовитых химических соединений (диоксинов и фуранов). Для их нейтрализации требуется «дожигание» (нагрев исходящих газов до температуры выше 850 градусов и поддержание её в течение, как минимум, двух секунд).
- ▶ Существует довольно много технологий сжигания мусора — камерное, слоевое, в кипящем слое. Мусор может сжигаться в смеси с природным топливом. Наиболее опасным с экологической точки зрения является низкотемпературное сжигание в котлах.
- ▶ Значительная часть ТБО с успехом утилизируется в современных печах цементной промышленности. Существующие технологии позволяют производить данную операцию без снижения качества готовой продукции и без негативного влияния на окружающую среду. Мусор перед попаданием на цементный завод должен пройти стадию дробления и сортировки.

Сжигание мусора

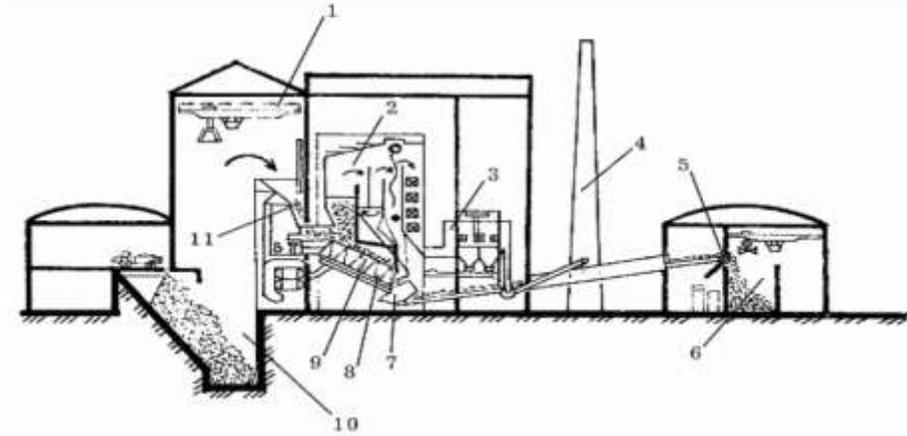


Схема мусоросжигательного завода: 1 – мостовой кран с ковшом; 2 – парогенератор; 3 – электрофильтр; 4 – дымовая труба; 5 – сепаратор; 6 – склад шлака; 7 – механизм шлакоудаления; 8 – опорный валик колосниковой решетки; 9 – обратная решетка; 10 – приемный бункер; 11 – бункер котлоагрегата.



- **Газификация отходов** – это метод, позволяющий переработать их органическую часть в синтез-газ.



Плазменная газификация

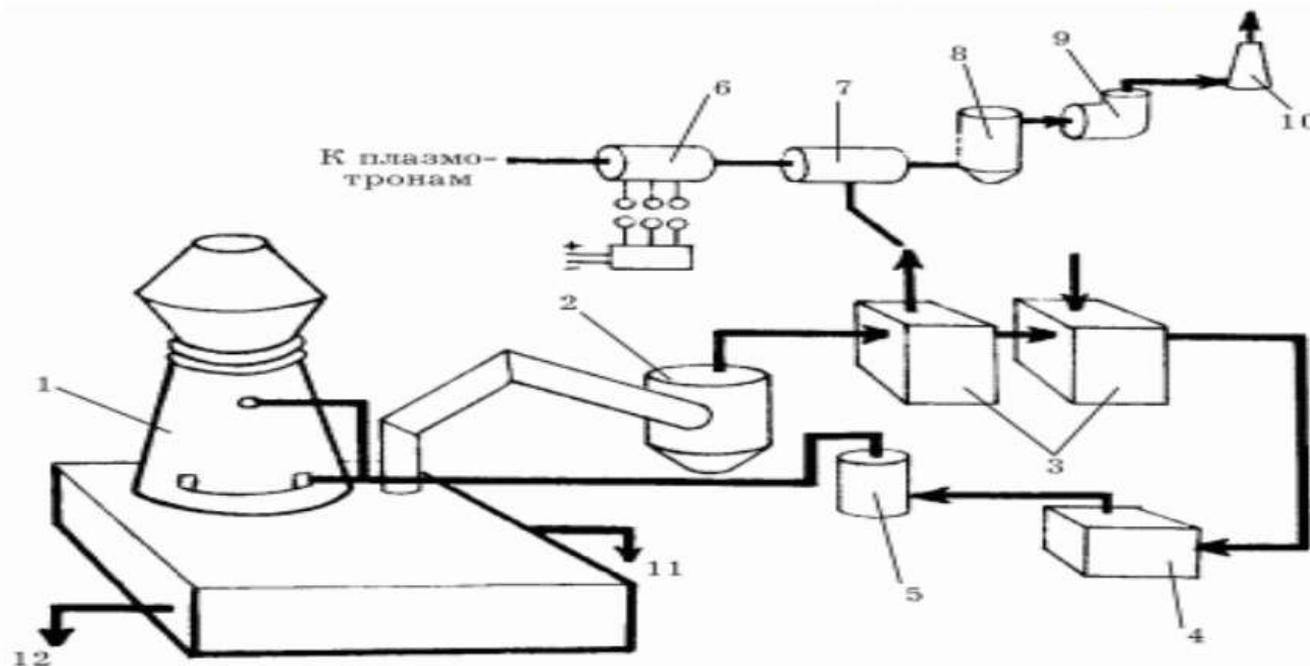
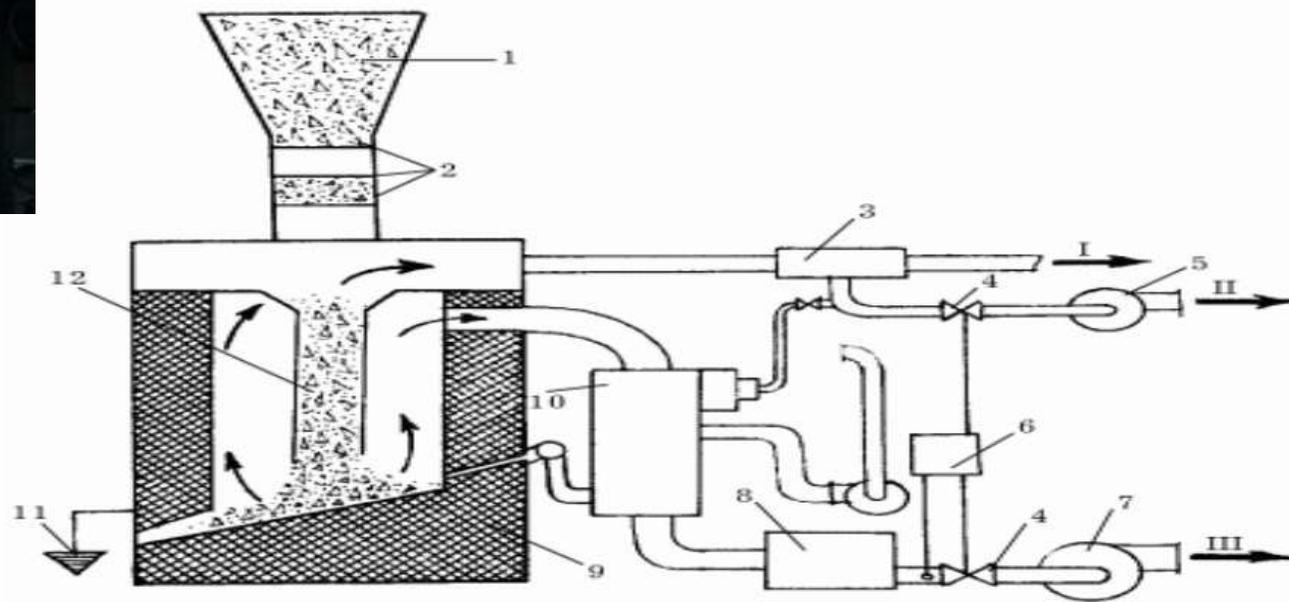


Схема плазменного способа переработки бытовых отходов: 1 – печь; 2 – циклон; 3 – теплообменники; 4 – компрессор; 5 – ресивер; 6 – электрогенератор; 7 – газотурбинный двигатель; 8 – скруббер; 9 – дымосос; 10 – дымовая труба; 11 – выход жидкого шлака; 12 – выход жидкого металла.

- **Пиролиз** – это разложение отходов под воздействием высоких температур (более 600°C) во вращающихся трубчатых печах без доступа кислорода.



пиролиз



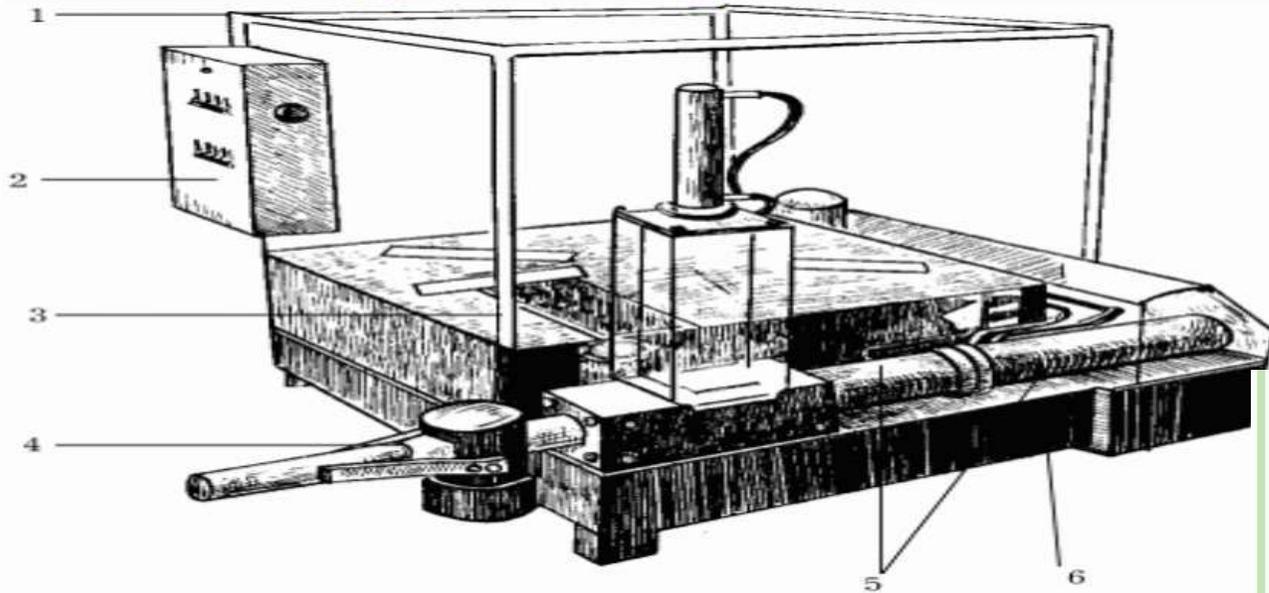
Оборудование для пиролиза: 1 – приемная воронка; 2 – затвор; 3 – конденсатор жидких продуктов; 4 – заслонки; 5 – вентилятор; 6 – газоанализатор; 7 – дымосос; 8 – система газоочистки; 9 – сопло подогретого воздуха; 10 – воздухоподогреватель; 11 – водяная ванна; 12 – швельшахта.

Брикетирование

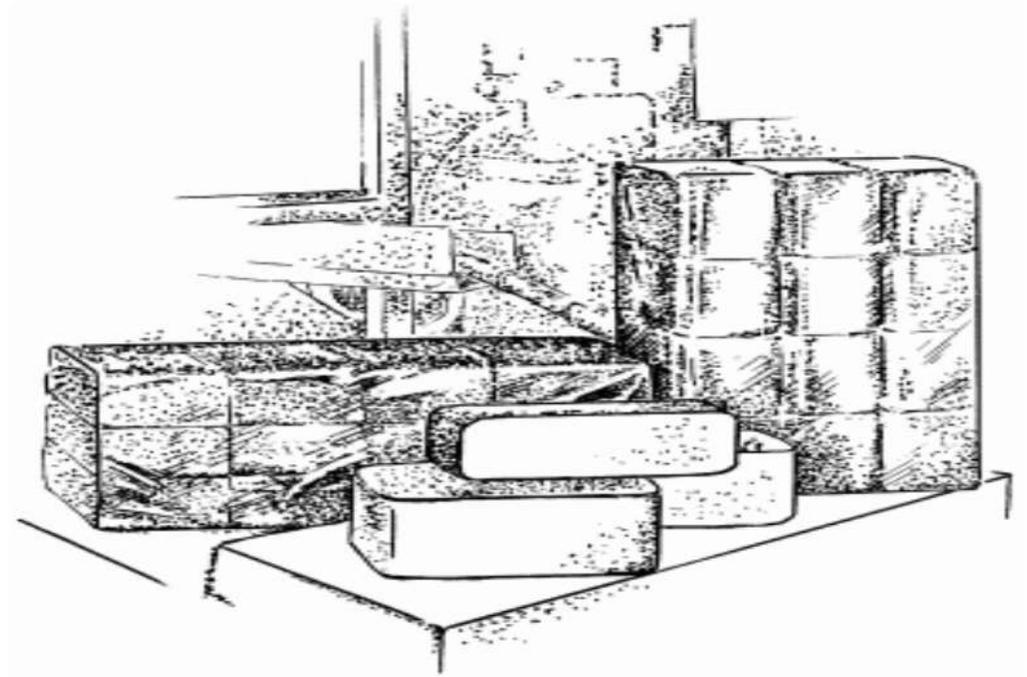
- ▶ Брикеты, широко применяющиеся уже в течение многих лет в промышленности и с/х, представляют собой одну из простейших и наиболее экономичных форм упаковки. Уплотнение, способствует уменьшению занимаемого объема, и приводит к экономии при хранении и транспортировке.
- ▶ Существенным плюсом метода брикетирования является способ уменьшения количества мусора, подлежащего брикетированию, путем предварительной (до 50%) отсортировки твердых бытовых отходов. Отсортировываются полезные фракции, вторичное сырье (бумага, картон, текстиль, стеклбой, металл черный и цветной). Тем самым в народное хозяйство поступают дополнительные ресурсы.
- ▶ Основные затруднения возникают в процессе брикетирования коммунальных отходов из-за того, что эти отходы не гомогенны, и их состав нельзя предугадать.



Брикетирование



Оборудование для брикетирования бытовых отходов: 1 – загрузочный бункер-накопитель; 2 – панель управления процессом брикетирования; 3 – непрерывная подача материала с дозатором и транспортным шнеком; 4 – гидравлическое управление для поддержания плотности брикета при смене материала; 5 – камера прессования с двумя компрессорами и сенсорами, контролирующими все параметры для оптимального режима прессования; 6 – компактная конструкция для достижения максимальной стабильности.



Спасибо за внимание!