

УДК 628.4

Мубаракшина Ф.Д. – кандидат архитектуры, доцент**Гусева А.А.** – студентE-mail: faina.arch@rambler.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Современные проблемы и технологии переработки мусора в России и за рубежом

Аннотация

Сегодня нельзя представить себе жизнь в городе свободной от проблемы утилизации бытового мусора. Если бы утилизирующих предприятий не было, мы бы давно утонули в собственных отходах. Существуют годовые нормы накопления ТБО на человека, в России это примерно 225-250 килограммов в год, в развитых европейских странах эта цифра в среднем около 600 кг на человека в год.

Что же собой представляют твердые бытовые отходы? К ним можно отнести бумагу, картон, пищевые остатки, текстиль, древесину, листву, кости, черный и цветной металл, стекло, кожу, резину, камни, керамику, разнообразные полимерные материалы.

В статье приводятся целый ряд современных технологий хранения и переработки твердых бытовых отходов, а именно: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование, низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз, переработка горючих и гниющих отходов и другие, позволяющие одновременно решить проблему утилизации мусора и создать местные источники энергии.

Таким образом, мусор вернется к нам не в виде растущих свалок и загрязненной воды, а в виде электричества по проводам, тепла в батареях отопления или выращенных в теплицах овощей и фруктов.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, сжигание, сортировка, пиролиз.

Жизнь современного горожанина сегодня нельзя представить свободной от насущнейшей проблемы – проблемы утилизации бытового мусора. Очевидно, что сегодня жизнь невозможна без предприятий по утилизации бытового мусора, в них уничтожается огромное количество отработанного материала, которое ежедневно оставляет после себя современный город. Если бы подобных утилизирующих предприятий не было, мы бы давно утонули в собственных отходах.

При всем этом, экологическую обстановку в больших городах, имеющих в том числе и производственные предприятия, в большей мере определяет состояние системы очистки от непромышленных, или бытовых, отходов. К ним относятся твердые бытовые отходы, или ТБО, так называют специалисты мусор, который ежедневно скапливается в наших городских квартирах и проделывает длинный путь от мусоропровода до дворового контейнера и дальше до городской свалки. Сюда же относятся отходы торговых, коммерческих и производственных фирм, пользующихся услугами коммунальных служб, садовый, уличный мусор и некоторые другие.

Существуют годовые нормы накопления бытовых отходов на одного человека, на одно место в гостинице, на квадратный метр торговой площади магазина и т.п. В крупных городах на нормы накопления мусора, как правило, влияют легкая и пищевая промышленности, уровень развития индустрии упаковки, климат и, конечно же, менталитет и благосостояние населения. В промышленных городах центральной части России норма отходов на душу населения равняется сейчас 225-250 килограммам в год. Для сравнения, в развитых европейских странах, таких как: Бельгия, Великобритания, Германия, Дания, Италия, Нидерланды, Швеция, Швейцария, Япония – этот показатель уже в 1995-1996 годах достигал 340-440 килограммов, в Австрии и Финляндии этот показатель выше 620 кг, а в США давно превысил 720 кг на человека в год.

Что же собой представляют так называемые твердые бытовые отходы? К ним можно отнести бумагу, картон, пищевые остатки, текстиль, древесину, листву, кости, черный и цветной металл, стекло, кожу, резину, камни, керамику, разнообразные полимерные материалы. Постоянными компонентами бытовых отходов также являются строительный мусор, старая мебель, бытовая техника. Многие отходы токсичны. Только одна «пальчиковая» батарейка заражает солями тяжелых металлов и химикатами 20 кубометров мусора, а с разбитыми термометрами и ртутьсодержащими приборами на свалки ежегодно попадает большое количество ртути, во Франции эта цифра подсчитана и равняется 5 тоннам. В течение последних 20 лет в общей массе отходов выросла доля использования полимерных упаковочных материалов: в 1960-х годах доля полимеров в бытовых отходах Москвы составляла 0,7 %, сегодня этот показатель равен 6 %. В развитых странах, таких как Япония и государства Европейского Союза, она наибольшая и составляет 10-15 % от общего объема отходов.

Самым распространенным до последнего времени способом борьбы с бытовыми отходами в нашей стране был вывоз их на свалки. Под полигоны для мусора на десятки лет отчуждались огромные территории, хотя их можно было бы использовать с большей пользой. По общему мнению, использование свалок не только не решало проблему, но и наоборот обострило ее. Свалки сегодня – это эпидемиологическая опасность, огромные полчища грызунов, питающихся на свалках, являются переносчиками инфекции. Свалки сегодня – это мощный источник биологического загрязнения. Происходит это из-за того, что анаэробное (без доступа воздуха) разложение органических отходов сопровождается образованием взрывоопасного биогаза, который представляет угрозу для человека, вредно воздействует на растительность, отравляет воду и воздух. Главный компонент биогаза – метан – признан одним из виновников возникновения парникового эффекта, разрушения озонового слоя атмосферы и прочих проблем глобального характера. В общей сложности из отходов в окружающую среду попадает более ста наименований токсичных веществ. Нередко свалки горят, выбрасывая в атмосферу ядовитый дым.

Чтобы обустроить полигон для мусора и содержать его на уровне современных экологических требований, нужны большие средства. Очень дорого обходится рекультивация закрытых (уже не действующих) полигонов. Это целый комплекс мер, цель которых – остановить вредное воздействие свалок на окружающую среду, в том числе на почву и подземные воды. Рекультивация одного гектара мусорного полигона обходится сегодня в 6 млн. рублей. Велики и транспортные расходы на перевозку отходов, поскольку свалки, как правило, располагаются далеко за городом.

Сейчас в мировой практике широко применяются технологии сжигания бытовых отходов, сегодня их более десятка. По оценке Всероссийского теплотехнического института (ВТИ), вырабатываемая при их реализации тепловая энергия наиболее эффективно используется в трех случаях: при сжигании твердых отходов на колосниковых решетках, в топке с псевдоожиженным (кипящим) слоем и по технологии «пиролиз», что подразумевает под собой высокотемпературное сжигание.

Сжигание на колосниках в слоевой топке является наиболее распространенной технологией. По этому методу работает большинство зарубежных мусоросжигательных заводов и все российские, построенные до настоящего времени.

Сжигание отходов в топках с псевдоожиженным слоем широко распространено в Японии. В Европе таких заводов только два – в Испании и Германии, строительство еще двух ведется: во Франции и в России (в Москве). В США работает завод по сжиганию отходов в циркулирующем псевдоожиженном слое.

К сожалению, обе упомянутые технологии не решают проблему утилизации и обезвреживания твердых остатков – шлака и особенно летучей золы, которая улавливается системой газоочистки. Но если шлак можно использовать, например, при засыпке оврагов или в строительстве, то для золы приходится устраивать захоронение на специально оборудованных полигонах, так как она адсорбирует тяжелые металлы и другие токсичные вещества.

Есть и другие пути переработки твердых остатков, но все они требуют существенных дополнительных материальных затрат. Обезвредить золу и шлак позволяют комбинированные технологии сжигания отходов при высокой температуре.

Первый крупномасштабный завод, работающий по данной технологии, построен в немецком городе Вюрте. Новый метод сочетает в себе низкотемпературный пиролиз (обработку отходов без доступа кислорода) и последующее их сжигание при высокой температуре. Сейчас на заводе идут промышленные испытания. После начала эксплуатации он сможет принимать 100000 тонн бытовых отходов в год.

Комбинированная технология фирмы «Сименс» выгодно отличается от других тем, что, во-первых, из бытовых отходов получают материалы, пригодные для использования практически без дальнейшей обработки. Во-вторых, выходящие из установки газы по степени очистки отвечают самым строгим требованиям, в некоторых случаях содержание в них вредных веществ оказывается гораздо ниже установленных пределов. Наконец, метод дает возможность использовать выделяемое при сжигании отходов тепло для производства электроэнергии и централизованного теплоснабжения или направлять его на технологические нужды.

Таким образом, мусороперерабатывающие заводы нового поколения не только производят утилизацию отходов, в том числе и токсических, но и позволяют получать при этом электроэнергию и тепло. Кроме того, новые технологии позволяют устанавливать мусороперерабатывающие заводы недалеко от городов, что существенно снижает транспортные расходы при утилизации городского мусора (рис.).

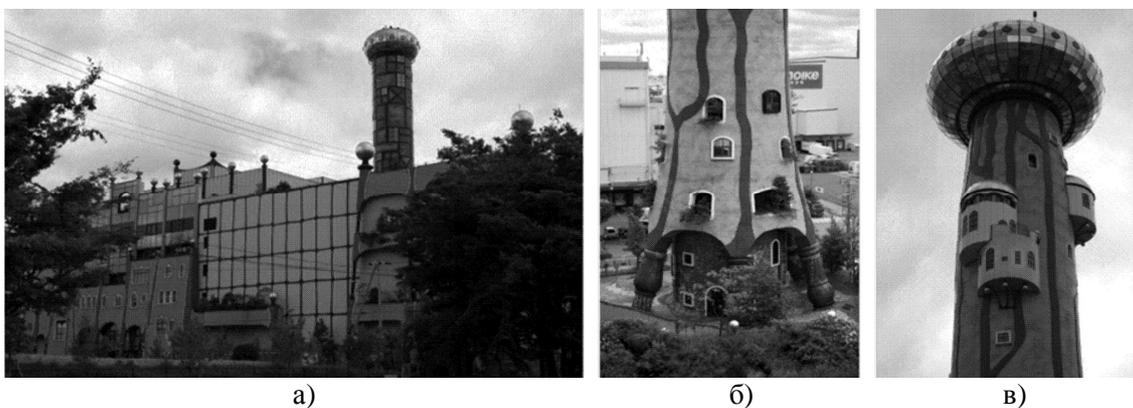


Рис. Мусоросжигающий завод Хундертвассер в г. Вюрте (Германия): а) общий вид; б, в) труба

Своеобразная ситуация на рынке отходов сложилась в России. За 20 лет рыночных реформ в России сфера утилизации твердых бытовых отходов как отрасль слабо затронута экономическими переменами, живет по принципам советской плановой экономики и состоит на балансе муниципалитетов, регионов и федерального центра, ежегодно забирая значительные финансовые ресурсы.

Дымящиеся свалки, кучи выброшенного хлама, переполненные мусорные баки – в России такие картины знакомы многим городским жителям. Ежегодно в стране образуется порядка 60 млн. тонн ТБО. Проблему уничтожения такой огромной массы мусора можно отнести к категории экологических. Основная масса мусора захоронена на полигонах, большинство из которых исчерпало свой ресурс. Часто администрации муниципалитетов, не имея средств на строительство нового полигона при критическом переполнении старого, принимают решение об организации свалки (т.е. полигона, не оборудованного мембранами, дренажной системой, системами вывода свалочного газа и т.д.). Многие свалки организуются стихийно, без отчуждения земель и официального оформления.

По сравнению с Западной Европой, утилизация отходов в России имеет ряд особенностей. Главные из них – суровый климат и сбор всех отходов в общий контейнер без предварительной сортировки. Из-за большой доли несгораемых веществ и высокой влажности бытовых отходов их калорийность невысока – всего 1000-1500 ккал/кг. Это почти в два раза ниже, чем в большинстве городов Европы, США и Японии. Объемы промышленной переработки и утилизации мусора в стране до сих пор ничтожно малы. Сейчас действуют всего лишь 7 заводов по термической переработке отходов, причем два

из них реконструируются, а остальные работают не на полную мощность. На всех этих предприятиях, вместе взятых, обезвреживается меньше 1 % бытовых отходов.

В целом, очевидно, что сегодня отрасль утилизации ТБО в России вполне созрела для внедрения новых перспективных технологий и требует серьезного инвестирования.

Используемые человечеством разнообразные производства ориентированы, в первую очередь, на использование не возобновляемых природных ресурсов: нефти, угля, газа, руды и др. При этом их использование технологически влечёт за собой необратимые нарушения в окружающем мире: уменьшается плодородие почв, сокращается количество пресной воды, загрязняется атмосфера и т.п.

Правительства развитых стран начинают все большее внимание уделять вопросам охраны окружающей среды в контексте борьбы с отходами и поощряют создание экологических технологий уничтожения отходов. Развиваются системы очистки территорий от мусора и разрабатываются технологии его сжигания. Однако есть достаточно причин считать, что технологии сжигания мусора являются тупиковыми. Сегодня необходимы такие новые технологии, которые могли бы удовлетворить, с одной стороны, потребительские запросы населения, а с другой, обеспечить сохранность окружающей среды.

В настоящее время такие технологии уже появились. Ценно в них и то, что появилась принципиальная возможность не только существенно снизить затраты на ликвидацию отходов, но и получить при этом экономическую выгоду. По оценкам специалистов, более 60 % городских отходов – это потенциальное вторичное сырье, которое можно переработать и с выгодой реализовать (твердые бытовые отходы – богатый источник вторичных ресурсов, в том числе, черных, цветных, редких и рассеянных металлов, а также «бесплатный» энергоноситель, так как бытовой мусор – возобновляемое углеродсодержащее энергетическое сырье для топливной энергетики). Еще около 30 % – это органические отходы, которые можно превратить в компост. В этой связи большой интерес представляют технологии переработки мусора с получением при этом полезных продуктов и положительного экономического эффекта.

Альтернативой сжиганию является переработка мусора, с его последующей сортировкой на составляющие элементы. Технология, применяемая, например, на ЗАО «Белэкоком», белгородском предприятии по переработке отходов, отвечает всем нормативным показателям экологического контроля, применяемым к подобным заводам. Здесь отсутствуют процессы химической и термической переработки мусора, что существенно повышает экологическую безопасность. А спрессованные отходы реализуются на рынке переработанных материалов.

По данным специализированных фирм, осуществляющих в настоящее время даже малоперспективные технологии прямого сжигания твердых бытовых отходов, реализация термических методов при сжигании 1000 кг ТБО позволит получить тепловую энергию, эквивалентную сжиганию 250 кг мазута. Однако действительная экономия будет еще больше, поскольку не учитываются сам факт сохранения первичного сырья и затраты на добычу его, т.е. нефти и получения из нее мазута.

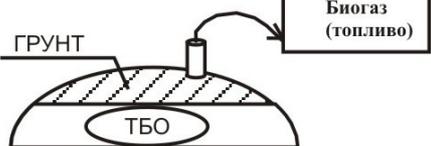
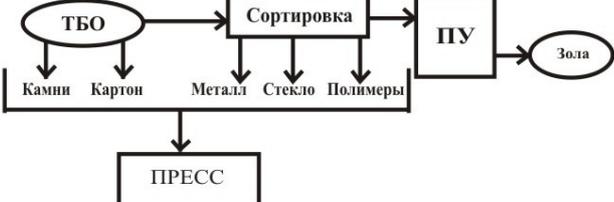
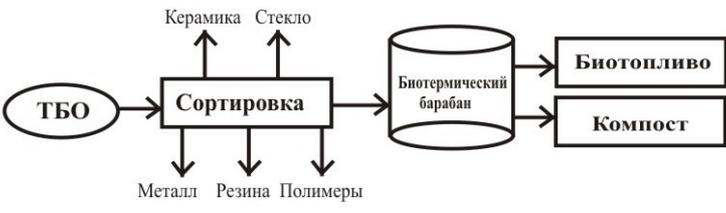
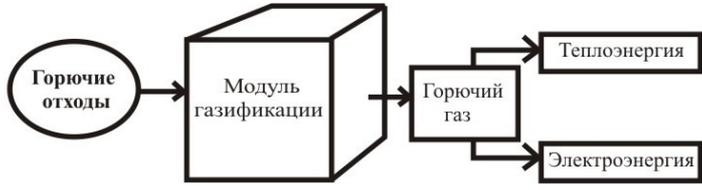
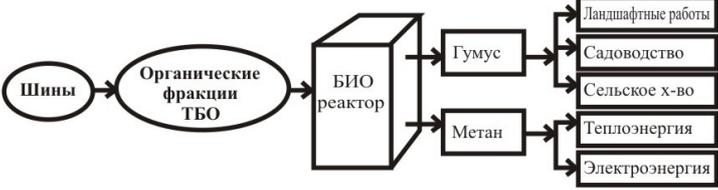
В настоящее время успешно функционирует целый ряд способов хранения и переработки твердых бытовых отходов, а именно: предварительная сортировка, санитарная земляная засыпка, сжигание, биотермическое компостирование, низкотемпературный пиролиз, высокотемпературный пиролиз и другие (таблица).

Предварительная сортировка отходов. Данный технологический процесс предусматривает разделение твердых бытовых отходов на фракции на заводах по мусоропереработке вручную или с помощью автоматизированных конвейеров. Сюда входит процесс уменьшения размеров мусорных компонентов путем их измельчения и просеивания, а также извлечение крупных металлических предметов, например консервных банок. Отбор их как наиболее ценного вторичного сырья предшествует дальнейшей утилизации ТБО (например, сжиганию).

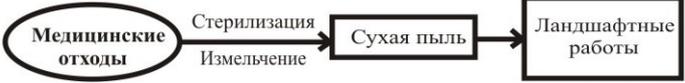
Так как сортировка ТБО – одна из составных частей утилизации мусора, то есть специальные заводы для решения задачи выделения из мусора фракций различных веществ: металлов, пластмасс, стекла, костей, бумаги и других материалов с целью дальнейшей их раздельной переработки.

Таблица

Современные способы обработки отходов

№	Наименование процесса	Графическая схема процесса
1	Предварительная сортировка отходов	
2	Санитарная земляная засыпка	
3	Сжигание	
4	Пиролиз	
5	Биотермическое компостирование	
6	Переработка горючих отходов	
7	Переработка гниющих отходов	

Продолжение таблицы

8	Переработка использованных шин	 <pre> graph LR A(Шины) -- Пиролиз --> B[Электроэнергия] B --> C[Сажа] B --> D[Сорбент] C --> E[Автопокрышки] D --> F[Чистая вода] </pre>
9	Линии демонтажа старых автомобилей	 <pre> graph LR A(Автомобиль) --> B[Демонтаж] B --> C[Детали] B --> D[Отсортированный материал] </pre>
10	Утилизация медицинских отходов	 <pre> graph LR A(Медицинские отходы) -- Стерилизация --> B[Сухая пыль] A -- Измельчение --> B B --> C[Ландшафтные работы] </pre>

Санитарная земляная засыпка. Этот технологический подход к обезвреживанию твердых бытовых отходов связан с получением биогаза и последующим использованием его в качестве топлива.

С этой целью бытовой мусор засыпают по определенной технологии слоем грунта толщиной 0,6-0,8 м в уплотненном виде. Биогазовые полигоны снабжают вентиляционными трубами, газодувками и емкостями для сбора биогаза. Наличие в толщах мусора на свалках пористости и органических компонентов создает предпосылки для активного развития микробиологических процессов.

Толщу свалки условно можно разделить на несколько зон (аэробную, переходную и анаэробную), различающихся характером микробиологических процессов. В самом верхнем слое, аэробном (до 1-1,5 м), бытовой мусор, благодаря микробному окислению, постепенно минерализуется до двуокси углерода, воды, нитратов, сульфатов и ряда других простых соединений. В переходной зоне происходит восстановление нитратов и нитритов до газообразного азота и его оксидов, т.е. процесс денитрификации. Наибольший объем занимает нижняя анаэробная зона, в которой интенсивные микробиологические процессы протекают при содержании кислорода ниже 2 %. В этих условиях образуются самые различные газы и летучие органические вещества. Основным процессом этой зоны является образование метана. Поддерживающаяся здесь температура 30-40 °С становится оптимальной для развития метанообразующих бактерий. Таким образом, свалки представляют собой наиболее крупные системы по производству биогаза.

Сжигание. Это широко распространенный способ уничтожения твердых бытовых отходов, широко применяемый с конца XIX в. Сложность непосредственной утилизации ТБО обусловлена, с одной стороны, их исключительной многокомпонентностью, с другой – повышенными санитарными требованиями к процессу их переработки. В связи с этим сжигание до сих пор остается наиболее распространенным способом первичной обработки бытовых отходов. Сжигание бытового мусора, помимо снижения объема и массы, приносит дополнительные энергетические ресурсы для использования в центральном отоплении и производстве электроэнергии.

К недостаткам сжигания относится выделение в атмосферу вредных веществ, а также уничтожение ценных органических и других компонентов, содержащихся в составе бытового мусора. Сжигание можно разделить на два вида: непосредственное сжигание, при котором получается только тепло и энергия, и пиролиз, при котором образуется жидкое и газообразное топливо.

Пиролиз является одним из самых перспективных направлений переработки твердых бытовых отходов. Технология пиролиза заключается в необратимом химическом изменении мусора под действием температуры без доступа кислорода. По степени температурного воздействия на вещество мусора пиролиз как процесс условно разделяется на низкотемпературный (до 900 °С) и высокотемпературный (свыше 900 °С).

Низкотемпературный пиролиз – это процесс, при котором размельченный материал мусора подвергается термическому разложению. С помощью пиролиза можно перерабатывать составляющие отходов, неподдающиеся утилизации, такие как: автопокрышки, пластмассы, отработанные масла, отстойные вещества. После пиролиза не остается биологически активных веществ, поэтому подземное складирование пиролизных отходов не наносит вреда природной среде.

Высокотемпературный пиролиз – это способ утилизации ТБО, представляющий собой газификацию мусора. Технологическая схема этого способа предполагает получение из биологической составляющей (биомассы) отходов вторичного синтез-газа с целью использования его для получения пара, горячей воды и, в конечном счете, электроэнергии.

Образование в результате пиролиза горючих газов позволяет сократить расход топлива в 3 раза, по сравнению с обычными мусоросжигательными печами. Установки пиролиза могут работать в прерывистом режиме, то есть их можно запускать по мере накопления достаточного количества отходов. Для пиролизных установок нет необходимости строить капитальные сооружения и высокие дымовые трубы.

Биотермическое компостирование – этот способ утилизации твердых бытовых отходов основан на естественных, но ускоренных реакциях трансформации мусора при доступе кислорода в виде горячего воздуха при температуре порядка 60 °С. Биомасса ТБО в результате реакций в биотермической установке (барабане) превращается в компост. Исходный мусор, очищенный от крупногабаритных предметов, а также металлов, стекла, керамики, пластмассы, резины, загружается в биотермические барабаны, где выдерживается в течение 2 суток с целью получения товарного продукта. После этого компостируемый мусор вновь очищается от металлов, доизмельчается и складывается для дальнейшего использования в качестве компоста в сельском хозяйстве или биотоплива в топливной энергетике. Однако современные технологии компостирования не дают возможности освободиться от солей тяжелых металлов, поэтому компост из ТБО фактически малопримогоднен для использования в сельском хозяйстве.

Переработка горючих отходов. Данная технология газификации позволяет перерабатывать горючие отходы в закрытом реакторе с получением горючего газа. Могут быть переработаны отходы следующих типов: горючая фракция ТБО, выделенная при сортировке; нетоксичные твердые промышленные отходы (пластик, картон, бумага); твердые горючие продукты переработки автомобилей (большинство автомобильных пластиков, резина, пеноматериалы, ткань); сточные воды после осушения (наиболее эффективная переработка сточных вод достигается при использовании биотермической технологии); сухая биомасса (опилки, кора, листья). Газ может быть использован для производства тепловой и электроэнергии для сопутствующих производств или на продажу. Модуль газификации не производит выбросов в атмосферу и не имеет трубы: продуктом технологии является горючий газ, направляемый на производство энергии, и, таким образом, выбросы образуются только на выходе двигателей, бойлеров или газовых турбин, перерабатывающих горючий газ.

Переработка гниющих отходов. Органическая фракция ТБО, полученная в результате сортировки, а также отходы ферм и очистных сооружений могут быть подвергнуты анаэробной переработке с получением метана и компоста, пригодного для сельскохозяйственных и садоводческих работ.

Переработка органики происходит в реакторах, где бактерии, производящие метан, перерабатывают органическую субстанцию в биогаз и гумус. Субстанция выдерживается в реакторе при определенной температуре 15-20 дней. Завод обычно состоит из двух или более параллельных линий. Биореакторы стационарны и расположены вертикально. Размер одного реактора может достигать 5000 м³. Это примерно соответствует отходам, производимым населением в 200 000 человек. Для переработки большего объема отходов требуется два или более параллельных реактора. При необходимости, по окончании анаэробной переработки субстанция пастеризуется и после этого полностью осушается в твердую массу, составляющую 35-45 % от первоначального объема. На следующей стадии масса может быть подвергнута постаэрации и просеиванию для улучшения показателей хранения, эстетического вида и удобства использования.

Конечный продукт, гумус, полностью переработан, стабилизирован и пригоден для ландшафтных работ, садоводства и сельского хозяйства. Метан может быть использован для производства тепло/электроэнергии.

Переработка использованных шин. Для переработки шин используется технология низкотемпературного пиролиза с получением электроэнергии, сорбента для очистки воды или высококачественной сажи, пригодной для производства новых автопокрышек.

Линии демонтажа старых автомобилей. Для переработки старых автомобилей используется технология промышленного демонтажа, позволяющая вторично использовать отдельные детали. Стандартная линия промышленного демонтажа может перерабатывать 10 000 старых автомобилей в год или до 60 машин в день. Основными элементами линии являются автоматический конвейер, передвигающий автомобили, устройство переворачивания автомобилей для демонтажа деталей днища и подготовки автомобиля к снятию двигателя, а также оборудование для демонтажа деталей и хранения снятых материалов. Предприятие состоит из цеха линии демонтажа, зоны для удаления аккумуляторов и слива автомобильных жидкостей, крытых складских помещений и офисного здания. Экономическая эффективность предприятия обеспечивается продажей автомобильных деталей и отсортированных материалов.

Утилизация медицинских отходов. Предлагаемая технология очистки медицинских отходов стерилизует такие виды медицинских отходов, как: иглы, ланцеты, медицинские контейнеры, металлические зонды, стекло, биологические культуры, физиологические вещества, медикаменты, шприцы, фильтры, пузырьки, подгузники, катетеры, лабораторные отходы и т.д.

Технология очистки медицинских отходов измельчает и стерилизует отходы, так что они превращаются в сухую, однородную пыль без запаха (гранулы диаметром 1-2 мм). Этот остаток является целиком инертным продуктом, не содержит микроорганизмов и не обладает бактерицидными свойствами. Остаток может быть утилизирован как обычные городские отходы или использован при ландшафтных работах.

Технология переработки медицинских отходов – это закрытый процесс. Стандартное оборудование работает в полуавтоматическом режиме, в функции оператора входит загрузка установки при помощи подъемника и запуск процесса. После начала процесса все операции осуществляются автоматически и контролируются программируемым модулем, в то время как сообщения о состоянии процесса и сигналы о возможных неисправностях отображаются на пульте управления. Возможна поставка целиком автоматической системы. Учитывая специфический вес материала и время переработки, производительность установки составляет 100 кг/час.

Перечисленные современные технологии позволят человечеству одновременно решать проблему утилизации мусора и создавать дополнительные местные источники энергии и тепла. Таким образом, появляется надежда на то, что мусор может вернуться к людям не в виде бесконечно разрастающихся свалок и загрязненной воды, а в виде электричества по проводам, тепла в батареях отопления или выращенных в теплицах овощей и фруктов.

Список литературы

1. Вишневский Е.П., Бильчук И.В., Пимкин В.Г. Расчетная оценка поступления химических веществ ингаляционным, алиментарным и контактным путями в организм человека с учетом особенностей их миграции в окружающей среде. // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева, 1990, № XXXV. – С. 457-460.
2. Вредные химические вещества. Галоген и кислородсодержащие органические соединения. / Справочник. – СПб., 1994. – 686 с.
3. Шубов Л.Я., Петрукова О.П., Погадаев С.В. Оптимизация системы управления твердыми бытовыми отходами в Москве. // Журнал «Зеленый мир», 2000, № 19-20. – 3 с.
4. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. Учебник для вузов. – М.: «Дрофа», 2003. – 624 с.
5. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы. Хранение, утилизация, переработка. – М.: Фаир-Пресс, 2002. – 336 с.

6. Мухина Т.Н., Барабанов Н.Л. Пиролиз углеводородного сырья. – М.: Химия, 1987. – 240 с.
7. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации ТБО. – М.: Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, 2003. – 303 с.

Mubarakshina F.D. – candidate of architecture, associate professor

Guseva A.A. – student

E-mail: faina.arch@rambler.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

Contemporary problems and technologies of trash recycling in Russia and abroad

Resume

The pictures of steaming dumps, heaps of thrown out rubbish, overflowing garbage cans are well-known to many city dwellers in Russia. Our country produces about 60 million tons of solid waste each year. The problem of destruction of such a huge mass of debris can be classified as environmental. The bulk of the waste is buried in landfills, most of which has exhausted their resources.

Compared with Western Europe, waste management in Russia has a number of features. Chief among them – the harsh climate and the collection of all waste in the total container without pre-sorting. The volume of industrial processing and waste recycling in the country is still very small. Now there are only seven plants for thermal processing of waste.

At the present time in the world successfully operates a number of ways of storing and processing of municipal solid waste: pre-sorting of waste; sanitary earthen backfill; incineration; pyrolysis; biothermal composting; recycling of flammable waste; processing of rotting waste; processing of used tires; lines of dismantling old cars; disposal of medical waste.

These advanced technologies will help the human to solve the problem of waste recycling and to create additional local sources of energy and heat at the same time.

Thus, we hope, that the trash can back to the people not in the form of landfills and contaminated water as well as electricity, heat and vegetables and fruits, were grown in greenhouses.

Keywords: municipal solid waste, incineration, sorting, pyrolysis.

References

1. Wisniewski E.P., Bilchuk I.V., Pimkin V.G. Estimation proceeds by inhalation of chemicals, nutritional and contact ways of the human body, taking into account the peculiarities of their migration in the environment. // Journal Vsesouznogo khimicheskogo obshestva im. D.I. Mendeleeva, 1990, № XXXV. – P. 457-460.
2. Harmful chemicals. Halogen and oxygen-containing organic compounds. / Spravochnik. St. Petersburg, 1994. – 686 p.
3. Shubov L.Y., Petrukova O.P., Pogadaev S.V. Optimization of solid waste management in Moscow. // Journal «Zeleniy Mir», 2000, № 19-20. – 3 p.
4. Nikolaikin N.I., Nikolaikina N.E., Melekhova O.P. Ecology. Textbook for high schools. – М.: «Bustard», 2003. – 624 p.
5. Grinin A.S., Novikov V.N. Industrial and household waste. Storage, disposal, recycling. – М.: Fair-Press, 2002. – 336 p.
6. Mukhina T.N., Barabanov N.L. Pyrolysis of hydrocarbons. – М.: Khimya, 1987. – 240 p.
7. Sister V.G., Mirny A.N. Modern technology of disposal and recycling of solid waste. – М.: Academy kommunalnogo khoziaistva im. K.D. Pamfilova, 2003. – 303 p.