

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ
ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

Обычно проблемы экологии и ресурсосбережения связывают с промышленным развитием и деятельностью предприятий [4]. При этом упускается из виду то, что различные ресурсы потребляются в нашем быту и не безотходно. Твердые бытовые отходы (ТБО) – это отходы, образующиеся в жилых и общественных зданиях, торговых, зрелищных, спортивных и других предприятиях (включая отходы от текущего ремонта квартир), отходы от отопительных устройств местного отопления, смет, опавшие листья, собираемые с дворовых территорий, и крупногабаритные отходы. Проблема ТБО актуальна для Крыма, прежде всего, с точки зрения отрицательного воздействия на окружающую среду. На территории полуострова находится большое количество несанкционированных свалок и микросвалок, особенно в районах дачных поселков, в лесных рекреационных зонах, в придорожных лесополосах и т. д. Если в черте города вопрос удаления отходов и уборки территории решается, то в сельской местности эта проблема остается открытой.

Стихийный туризм, отсутствие контейнеров для мусора, а также недостаток экологического воспитания населения – все это приводит к обезображиванию уникальных ландшафтов Крыма незаконными свалками. Другой источник роста стихийных свалок – возросшая самостоятельность государственных и частных предприятий, которым выгоднее свалить ТБО на землях местных советов, чем вывозить на полигоны.

Разработке методов сбора и утилизации ТБО посвящен ряд научных работ таких ученых как А.С. Гринин [1], Ю.М. Калантаров [2], А.Н. Мирный [6], Л.Г. Федоров [7], но вопросам комплексного сбора, переработки и утилизации ТБО уделяется еще недостаточно внимания.

Целью данной статьи является выявление тенденций развития современных методов комплексной переработки и утилизации ТБО городских агломераций.

В ходе исследования автором были решены следующие задачи:

- определены современные решения методов утилизации ТБО;
- выявлены основные направления утилизации отходов городских агломераций.

За последние годы стратегия в области управления отходами подвергается существенным изменениям [3]. Главными причинами таких изменений явились увеличение загрязнений природной среды и их негативное влияние на здоровье населения, а также произошедшие изменения в экологической политике и законодательстве. Проблема экологической опасности твердых бытовых отходов затрагивает все стадии обращения с ними, начиная от сбора и транспортировки и заканчивая подготовкой к использованию вторичных компонентов и захоронением неиспользуемых фракций.

Одним из основных условий управления в области обезвреживания ТБО является снижение потоков отходов за счет организации их предварительной сортировки. Она может быть организована двумя способами: непосредственно в местах образования (селективный сбор) или в местах захоронения (переработки). В силу ряда причин, организовать сортировку отходов в местах сбора в настоящее время не представляется возможным. Наиболее целесообразной является сортировка ТБО в местах захоронения или переработки. При этом из них можно извлечь бумагу, пластмассы, черный и цветной металлы, стекло. Однако качество утильных компонентов и соответственно их стоимость будет значительно ниже.

Анализ мировой практики показывает, что на сегодняшний день имеется три основные тенденции утилизации ТБО [1, 6]:

- вывоз на свалки или полигоны;
- компостирование отходов;
- термическая переработка.

Наиболее распространенной является организация сбора и удаление бытовых отходов, предусматривающая регулярный вывоз за город на свалки (полигоны). Таким способом у нас ликвидируется 99% образующихся отходов. Отходы должны складироваться на грунт с соблюдением условий, обеспечивающих защиту от загрязнения атмосферы и грунтовых вод. На этих участках должно производиться уплотнение ТБО, которое бы обеспечивало экономное использование земли. После тех работ, которые произвели на таких полигонах, необходима рекультивация земли для того, чтобы в последующем можно было использовать этот участок.

Основные требования, предъявляемые к полигонам:

- удаление от жилой застройки, аэродромов, автомобильных дорог;
- основанием полигона должны служить глины, тяжелые суглинки;
- грунтовые воды должны быть на глубине более 2 м;
- возможность складирования ТБО на высоту (глубину) не менее 10 м (для высоконагружаемых - не менее 20 м).

Складирование ТБО на свалках и полигонах самый распространенный способ, но не самый рациональный. Основные недостатки – значительная площадь земли, необходимая для складирования, вредные вещества загрязняют воздух и грунтовые воды. Кроме этого в Крыму трудно подобрать участок для полигона отвечающий всем нормам проектирования.

Положение усложняется тем, что из-за отсутствия отдельного сбора ТБО в общий контейнер выбрасываются лекарства с просроченным сроком годности, разбитые ртутьсодержащие термометры и люминесцентные лампы, тара с остатками ядохимикатов, лаков, красок, а затем вывозятся на свалки. В результате сточные воды (фильтрат), которые вытекают из тела полигона, содержат в большом объеме токсичные органические и неорганические загрязнения. При отсутствии необходимой гидроизоляции фильтрат попадает в почву, проникает в подземные воды и по водостокам в открытые водоемы, отравляя источники водоснабжения. Кроме выделения фильтрата из тела свалки в атмосферу постоянно поступают газообразные продукты распада ТБО: диоксины, метан, аммиак и некоторые другие, которые загрязняют атмосферу. Из выше сказанного можно сделать вывод, что вывоз бытового мусора на свалки не является радикальным решением защиты окружающей среды от загрязнения поскольку означает перекладывание опасных в санитарном отношении веществ с одного места на другое - из города за город.

Другим способом утилизации ТБО является компостирование - переработка легкогниющих веществ в органические удобрения богатые азотом. Технология компостирования заключается в интенсивном воздействии на органическую часть бытовых отходов аэробной или анаэробной микрофлоры с саморазогревом массы до 65°C (термофильное компостирование). Процесс компостирования охватывает несколько последовательных этапов: сортировку, дробление, образование компоста, хранение. Некоторые системы предусматривают повторное измельчение компоста с предварительной его сортировкой на ситах. Во время процесса компостирования физическая структура материала подвергается изменению, а так же изменяется запах компостируемого материала. После этого его сортируют по фракциям путем просеивания. Самый крупный материал может применяться как органическое удобрение в сельском хозяйстве, а мелкий - для приусадебных участков.

Основной недостаток этого способа состоит в том, что тяжелые металлы, имеющиеся в таком удобрении, при внесении его в почву активно усваиваются растениями, а через них - животными и человеком. Кроме этого компост в большом количестве загрязнен различными неорганическими включениями, особенно осколками стекла. Поэтому применение компостирования в наших условиях, когда все выбрасывается в один контейнер, затруднительно.

Следующим методом утилизации является термическая переработка ТБО, которая может быть разделена на пиролиз и сжигание. Пиролиз твердых отходов в инертной атмосфере не является подлинным сжиганием, скорее это нагревание отходов в отсутствие воздуха. При таких условиях из отходов выделяется смесь газообразных продуктов, дегтя, нерастворимых в воде масел и водного раствора уксусной кислоты, метанола и других органических соединений, а в остатке накапливаются инертные компоненты отходов и древесный уголь. Чем выше скорость нагревания и конечная температура, тем большая доля отходов превращается в газообразные и жидкие продукты.

Как показала практика [2, с. 45], [5, с. 253] в настоящее время наиболее эффективным способом промышленной переработки ТБО в крупных и средних городах является их сжигание с использованием выделяющегося при этом тепла. Сжигание отходов при $t = 800...1100^{\circ}\text{C}$ в специальных установках с применением высокоэффективных газоочистных устройств безусловно в санитарно-гигиеническом отношении, позволяет полностью решить проблему обезвреживания ТБО в масштабах любого города, дает значительную экономию земельных площадей, отводимых в настоящее время для захоронения отходов. Использование тепла от сжигания отходов и извлекаемого из них металлолома позволяет получить существенную экономию природных ресурсов.

Сжигание - способ ликвидации отходов за счет высокотемпературного окисления. Основное значение этого процесса заключается в уменьшении объема отходов. Кроме того, он может быть использован для получения энергии или для уничтожения имеющихся и токсичных отходов. Сжигание отходов, во-первых, разрушает сложную структуру молекул отдельных органических фракций отходов и, во-вторых, обеспечивает подвод окислителя для протекания элементарных окислительных реакций. При сжигании вначале отходы нагревают за счет постороннего источника тепла (горелки), а затем горение поддерживается автотермично.

В США сжигается 17% образующихся ТБО, в Германии – 30%, в Великобритании 9%. На территории Франции работает 80 установок, которые перерабатывают 28% всех образующихся ТБО. При этом они обеспечивают до 15% потребности тепла на бытовые нужды.

Как показали исследования, проведенные в НАПКС [5, 8], для мегаполисов в наибольшей степени подходит проектирование и строительство комплексных заводов, обеспечивающих использование отходов как источника энергии и вторичного сырья. При использовании предварительной сортировки на мусороперерабатывающем предприятии можно извлечь стекло, черный и цветной металлы, бумагу и полимеры, что не только уменьшает объем сжигаемых ТБО, но и улучшает состав отходящих газов, облегчает ведение процесса термообработки в оптимальном режиме. Кроме этого, снижается количество шлака и золы-уноса, которые могут вовлекаться в промышленную переработку - производство смешанных вяжущих, заполнителей для легких бетонов и других строительных материалов [5]. При этом могут быть использованы до 90% шлака и 100% золы.

Тепло, получаемое в результате сжигания мусора, используется для получения тепловой (в виде перегретого пара) и электрической энергии, которая может полностью удовлетворить потребность предприятия в энергии и частично использоваться для отопления жилых зданий.

Главный недостаток мусоросжигательных заводов - трудность очистки выходящих в атмосферу газов от вредных примесей, особенно от диоксинов и оксидов азота. Эта проблема решается двумя способами: увеличением по высоте котлоагрегата, что обеспечивает необходимое время нахождения газов в зоне высоких температур, и разложение диоксинов, или дожигание отходящих газов с использованием котла-утилизатора. В обоих случаях значительное снижение количества вредных выбросов может обеспечить двухступенчатая (мокрая) газоочистка, с последующей утилизацией мелкой твердодисперсной фазы.

Использование предлагаемой технологии, комбинирующей различные методы переработки ТБО, сглаживает недостатки каждого метода взятого в отдельности и обеспечивает в совокупности малую отходность производства, его максимальную экологическую и экономическую целесообразность.

Сейчас во всем мире разрабатывают методы обезвреживания и переработки ТБО, направленные на получение новых материалов, извлечение ценных утильных фракций. Разработана технология извлечения из ТБО горючих фракций и изготовления топливных брикетов или гранулированного топлива, внедряется прессование ТБО на разных стадиях его сбора и переработки с целью более рационального использования мусоровозного транспорта, изготовления строительных материалов, проводится гидролиз и сбраживание ТБО.

На территории Крыма также велись работы по организации сбора и утилизации ТБО. В Севастополе функционировал мусоросжигательный завод, который предназначался для обслуживания города и района Большой Ялты. Для этого в Гаспре была построена мусоронакопительная станция, где ТБО складировались, предварительно уплотнялись и перегружались в большегрузные мусоровозы для транспортировки на завод. Сейчас такая технология интенсивно внедряется в Москве, а у нас, во многом по субъективным причинам, данная схема не функционирует. Так, в Красноперекопске построено предприятие для регенерации полимерных отходов, которое практически не работает, так как для него не налажен сбор сырья. Предпринимаются попытки наладить переработку полимерных материалов предприятиями и предпринимателями в Севастополе и Симферополе, однако эта инициатива пока не находит поддержки у правительства автономии. Рассмотренные выше решения по сбору и переработке ТБО позволяют руководителям различного уровня принять обоснованные и эффективные решения, направленные на комплексную переработку ТБО.

Целесообразность применения одного из перечисленных методов обращения с ТБО зависит от размера города, состава и свойств ТБО данного города или региона, потребности в утильных фракциях, тепловой энергии или удобрении, климатических условий и многих других факторов. При выборе способа использования и утилизации отходов следует учитывать

общие затраты. Отходы, которые выгоднее перерабатывать, чем сжигать, нужно перерабатывать [8]. Вместе с тем необходимо совершенствовать существующие методы эффективного использования отходов, ибо только цивилизованное общество может дальше прогрессировать и создавать для своих членов комфортные условия жизни лишь в условиях максимального ресурсосбережения и охраны среды обитания.

Литература:

1. Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. - М.: ФАИР-Пресс, 2002. - 336 с.
2. Калантаров Ю.М. Мусоросжигательные и перерабатывающие заводы в Германии // Промышленное строительство. – 1991. - № 10. – С. 45-48.
3. Карагодов И. Управление отходами на уровне региона // Бизнес информ. - 1998. - №17-18. - С. 3-6.
4. Малоотходные технологические процессы и переработка отходов. Аналитический обзор. – М.: ВНИИ Центр, 1989.- С. 89-93.
5. Сиволап А.В., Шмигальский В.Н., Андриющенко А.П., Шмигальская М.В. Проблемы утилизации отходов в Крыму // Устойчивый Крым. План действий. Киев-Симферополь: СОНАТ, 1999.– С. 250-258.
6. Систер В.Г., Мирный А.Н. Современные технологии обезвреживания и утилизации твердых бытовых отходов.- М.: Акад. коммун. хоз-ва им. К.Д.Памфилова, 2003. - 304 с.
7. Федоров Л.Г. Управление отходами в крупных городах и агломерационных системах поселений. - М.: Прима-Пресс-М, 1999. - 113 с.
8. Шмигальский В., Сиволап А. Курортный Крым – без мусора // Устойчивый Крым. Общественно-экологическое движение. Симферополь: Бизнес-Информ, 2002. - 368 с.