О СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) – взаимосвязанная эколого-экономическая и технологическая проблема. Поэтому все технологические аспекты управления отходами должны рассматриваться с позиций экологии, экономики, ресурсо- и энергосбережения (комплексный подход). Важнейшая роль при этом отводится оптимизации комплексного управления отходами. Не смотря на то, что количество образующихся ТБО намного меньше, чем промышленных отходов (наибольшее количество последних образуется в горно-металлургической и угольной промышленности, т. е. преимущественно в моногородах), именно проблема ТБО требует наибольшего внимания по следующим причинам: она затрагивает все без исключения города; к образованию ТБО причастен каждый человек; ТБО требуют для своего захоронения больших площадей (плотность бытовых отходов многократно меньше плотности промышленных), ресурс действующих вокруг городов объектов захоронения ТБО недолговечен, а открытие новых объектов весьма проблематично; государство имеет больше возможностей непосредственно влиять на методы управления отходами в муниципальном секторе; цивилизованное решение проблемы ТБО (оно связано с максимально возможным сокращением потока отходов на захоронение и сжигание) – вотум доверия власти от населения.

В развитых странах политика в области управления городскими отходами (как ТБО, так и промышленными) основывается на концепции «трех R» (англ. Reduce, Reuse, Recycle) – сокращение выхода и объема отходов, подлежащих захоронению, повторное использование части бытовых отходов, повторная переработка отходов и превращение их во вторичное сырье. В последние 15 лет все большее число стран в качестве конечной цели заявляют нулевой объем выхода бытовых отходов.

Сжигание мусора на специализированных заводах и теплостанциях широко распространено в мире и является весьма эффективной технологией как с точки зрения уменьшения объемов отходов, подлежащих захоронению на полигонах, так и с экономической точки зрения. Этот способ утилизации получил повсеместное распространение в 1960–1970-х годах. В ряде стран тепло от сжигания ТБО широко используется для производства электричества и отопления. Например, в Нью-Йорке в настоящее время реализуется масштабный проект строительства 8 тепловых электростанций, работающих на твердых бытовых отходах. Вместе с тем, очевидно, что мусоросжигательные заводы не являются панацеей, особенно с экологической точки зрения. Даже применение наиболее современного оборудования не решает полностью проблему выброса вредных веществ, прежде всего диоксинов и фуранов, образующихся при сжигании мусора. Кроме того, состав выбросов напрямую зависит от состава отходов, поэтому приемлемых результатов по выбросам вредных веществ мусоросжигательными заводами удается достичь лишь в тех странах, где существует эффективная система сепарации мусора и отдельной утилизации наиболее опасных бытовых отходов.

Более совершенной и наиболее перспективной, прежде всего с точки зрения снижения негативного воздействия на окружающую среду, технологией уничтожения бытовых отходов является их плазменная газификация. При сверхвысоких температурах вещества, из которых состоит мусор, распадаются на простые элементы. На выходе остается незначительное количество несгораемого абсолютно безвредного остатка. Мусороперерабатывающие заводы, использующие данную технологию, уже действуют на Тайване, в Великобритании, Японии, США, Канаде, Израиле. Кроме того, в ближайшем будущем будут введены в строй 9 аналогичных заводов в США, Канаде, Австралии, Индии, Китае. Вместе с тем технология газификации значительно дороже в применении, нежели простое сжигание мусора на мусоросжигательных заводах, что препятствует ее быстрому повсеместному распространению. По мере удешевления этой технологии рост объемов переработки таким способом неизбежен, т. к. она позволяет

перерабатывать и сами полигоны ТБО, а также весь спектр токсичных и даже часть радиоактивных отходов. Еще одной перспективной технологией уничтожения бытовых отходов является пиролизная переработка – нагревание отходов до высоких температур без доступа кислорода. На выходе получается горючий газ, который может использоваться в качестве топлива, и углеподобный остаток. Следует отметить, что в основе и той, и другой технологии лежат разработки российских ученых. В частности, инновационные отечественные установки плазменной газификации ТБО созданы в Институте электрофизики и электроэнергетики РАН.

Однако наиболее важным для снижения выхода отходов является изменение культуры потребления. «Мусорный взрыв», произошедший в последней трети XX века в развитых странах, был связан, в первую очередь, с изменениями технологий упаковки (увеличение доли упаковки в объеме и стоимости товаров), а также общим сокращением срока эксплуатации товаров и появлением одноразовых товаров, что во многом связано с маркетинговой политикой производителей и ритейлеров. Если не переломить эти две тенденции, кардинально решить проблему сокращения объема бытового мусора не удастся.

Не менее важным направлением развития технологий является полезное использование ТБО. В развитых странах доля бытовых отходов, которые подлежат повторному использованию или переработке во вторичное сырье, последние 40 лет неуклонно растет. В 2000–2009 годах в США вовлечение отходов во вторичный оборот удвоилось. Сегодня в этой стране повторно используется или перерабатывается во вторсырье 32,5 % всех отходов, при этом захоронению на свалках и сжиганию подлежат 54,3 и 13,6 % отходов соответственно. В Великобритании переработке подлежат не менее 70 % пластиковых пищевых емкостей (бутылок, стаканов, пакетов, блистерных упаковок и др.). По экспертным оценкам, до 80 % твердых бытовых отходов в развитых странах могут быть повторно использованы и переработаны во вторсырье. Основным препятствием является высокая стоимость извлечения полезных фракций ТБО, а также относительно низкая конкурентоспособность некоторых видов вторичного сырья. Вместе с тем в развитых странах (включая Россию) сегодня активно ведутся работы по созданию автоматизированных установок сепарации утильных фракций ТБО. Это может серьезно понизить стоимость извлечения полезного вторсырья.

Отдельную проблему составляет переработка и полезное использование органических отходов. Наиболее распространенной технологией полезного использования органических отходов является их анаэробная переработка на полигонах под слоем грунта и последующая добыча биогаза. В частности, в США в настоящее время действуют порядка 40 станций добычи биогаза из старых захоронений бытового мусора. Объем добычи составляет порядка 5 млн куб. метров газа в день.

Еще одной распространенной технологией переработки и утилизации органических отходов является компостирование, позволяющее получать органические удобрения. Однако такой метод переработки эффективен лишь в тех странах, где налажен отдельный сбор ТБО. В противном случае в технологической цепочке появляется лишнее звено (сортировочные станции и заводы), которое увеличивает себестоимость конечной продукции. Кроме того, наличие в бытовом мусоре отходов, содержащих токсичные вещества (батарейки, люминесцентные лампы, лаки, краски и др.), может привести к тому, что конечный продукт переработки органического мусора окажется непригодным к применению.

В настоящее время в мире технологии глубокой переработки органических отходов развиваются в двух основных направлениях: переработка в органические удобрения и переработка в карбид кальция (отходы, содержащие оксиды кальция), а также синтетическое топливо (газообразные и жидкие биоотходы). В совокупности использование этих технологий уже сегодня позволяют достичь глубины переработки в более чем 90 %. Однако в применении они по-прежнему относительно дороги и, как правило, не позволяют добиться рентабельности даже в странах, обладающих развитой системой управления отходами и населением, приученным к отдельному сбору мусора.

В связи со спецификой различных страновых рынков энергии и сырья, а также особенностями законодательства различных стран в области управления отходами и охраны окружающей среды экономический эффект от использования перечисленных выше технологий может существенно различаться. Кроме того, целесообразность применения тех или иных технологий напрямую зависит от уровня благосостояния граждан той или иной страны. В частности, в бедных развивающихся странах доля пластика, металлов, бумаги, резины в ТБО значительно ниже, а доля органики значительно выше, чем в развитых странах. Вместе с тем, если не принимать в

расчет экономической эффективности, применение имеющихся в наличии технологий позволяет создать город с нулевым выходом отходов уже сегодня. В частности, строящийся в ОАЭ город Масдар, который станет огромным полигоном для испытания новейших технологий в области градостроительства, коммунального хозяйства, энергетики, энергоэффективности и городского транспорта, как было объявлено, будет сам полностью перерабатывать отходы, в нем будет создана система повторного использования сточных вод.

Важно отметить, что разработке и внедрению передовых технологических решений в области утилизации ТБО в развитых странах предшествовала длительная и кропотливая работа органов государственной власти и муниципалитетов, направленная на создание правовых и экономических условий для развития утилизации отходов, а также изменению отношения населения к этой проблеме. Система управления отходами в развитых странах (в первую очередь, Западной Европы, США, Канады, Японии и Южной Кореи) обладает следующими ключевыми чертами:

- жесткие экологические стандарты утилизации и захоронения отходов;
- применение мер технического регулирования, в частности, нанесение на упаковки и товары, подлежащие последующей переработке, использованию, на потенциально опасные для окружающей среды товары и материалы, которые подлежат специальной утилизации, соответствующей маркировке;

- создание доступной и разветвленной системы сбора опасных бытовых отходов – отработавших батареек, аккумуляторов, покрышек, люминесцентных ламп, лаков, красок и др.;

- внедрение эффективно работающей системы раздельного сбора бытовых отходов, которая подкреплена весьма жесткими санкциями за нарушения правил сбора мусора, а также экономическими стимулами (например, введением залоговой стоимости пластиковой тары). Важно отметить, что успешное внедрение такой системы стало возможным лишь в результате долгосрочной, планомерной и целенаправленной работы государства в этом направлении. Так, чтобы приучить граждан Германии выбрасывать битое стекло разного цвета в отдельные контейнеры, потребовалось более 20 лет;

- законодательно введены меры экономического стимулирования компаний, занимающихся утилизацией и переработкой отходов. В частности, в целом ряде стран производители упаковки выплачивают специальный сбор, который используется для субсидирования компаний, занимающихся ее вторичной переработкой;

- проведение широкой пропагандистской кампании, направленной на изменение отношения населения к товарам, произведенным из вторичного сырья. В большинстве стран ЕС и Северной Америки покупать товары из вторсырья является хорошим тоном. Так, в США в конце 1990-х годов 15 ноября было объявлено национальным Днем повторного использования бытовых отходов (America Recycles Day), для того чтобы подчеркнуть, что повторная переработка отходов и покупка товаров из вторсырья имеют общенациональную важность;

- изучение основных методов переработки отходов, общественной важности этой проблемы является элементом национальных образовательных стандартов.

Наиболее существенным результатом реализации этих мер стало значительное снижение себестоимости утилизации и переработки отходов, а также формирование спроса на товары, произведенные из вторичного сырья. Все это делает управление, повторное использование и утилизацию отходов чрезвычайно прибыльным бизнесом в развитых странах, а также создает основу для привлечения частных инвестиций в освоение новых технологий в области утилизации отходов. Так, выручка крупнейшей американской компании, специализирующейся на утилизации и переработке промышленных и бытовых отходов, Waste Management Inc. в 2009 году превысила 14 млрд долларов, а чистая прибыль – 182 млн долларов.

Важной тенденцией в области утилизации бытовых отходов является создание зданий с замкнутым циклом водопользования. В настоящее время имеются установки, позволяющие полностью очищать канализационные стоки. Очищенная вода затем повторно используется для технических нужд (стирки, мытья посуды, смыва и т. д.). Необходимое условие внедрения таких технологий – наличие системы снабжения водой для технических нужд, отделенной от системы снабжения питьевой водой.

В заключении хотелось бы отметить, что никакое самое прекрасное Постановление или Закон и никакая самая совершенная схема санитарной очистки города от ТБО сами по себе не дадут желаемого эффекта, если к решению этой проблемы не подключится население. Опыт разных стран показывает, что любые, сколь угодно амбициозные цели в этой сфере, остаются нереализованными без максимально возможного участия населения.