

*Е.Л. Медиокритский***Представительство МАНЭБ в Польше****РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
В ПОЛЬШЕ И НЕ ТОЛЬКО**

В работах [1 – 3] выполнена экспертная оценка польского и российского опыта уничтожения, утилизации и захоронения твердых бытовых отходов (ТБО), которая, отражая эволюцию этой проблемы, позволила сделать ряд выводов и предложить концепцию по решению проблемы утилизации ТБО в Польше.

В странах, входящих в Европейский Союз, утилизируется более 50 % всех получаемых ТБО [4]. Проблема весьма актуальна для Польши, так как в малых городах, поселениях, селах и деревнях, объединяемых Гминами и Повятами, она решается по-разному. Каждый Повят включает 4 – 8 Гмин с населением 20 – 80 тыс. человек (в крупных городах больше). В Польше около 2500 городских и сельских Гмин, входящих в 380 Повятов, имеющих более 1000 мусорных полигонов и свалок площадью свыше 3000 га для приема ТБО. Однако только 2 % ТБО утилизируется компостированием (5 мусороперерабатывающих заводов (МПЗ) и сжиганием (совместное компостирование и сортировка на единственном многофункциональном мусоросжигающем заводе (МСЗ) в Варшаве). Новые международные директивы, касающиеся утилизации ТБО, требуют, чтобы полезные компоненты вторично использовались и полностью перерабатывались.

Известно, что проблему утилизации ТБО решали и решают по нескольким направлениям.

– Первое – сжигание. Считалось, что этот метод является решением проблемы уничтожения ТБО. Однако при эксплуатации МСЗ образуются большие количества вредных выбросов и отходов. Эксплуатационные расходы МСЗ очень высоки. Инвестиции в сооружение МСЗ мощностью 400 тыс. т ТБО/год составляют по данным фирмы «Имабе-Иберика» не менее 200 – 400 млн. евро.

– Второе – компостирование. Мусороперерабатывающие заводы (МПЗ) для компоста не получили широкого распространения и не стали экономически оправданными предприятиями в первую очередь из-за большого количества стекла в компосте. Инвестиции в строительство и эксплуатацию МПЗ на порядок меньше, чем в МСЗ, и составляют десятки млн. евро.

– Третье – традиционные свалки и полигоны, занимающие огромные площади часто плодородных земель. К этому необходимо добавить неприятные запахи, газы, загрязнение земель и водоносных слоев, присутствие птиц и грызунов, являющихся опасными разносчиками заразы и болезней.

– Четвертое – быстро развивающаяся технология утилизации ТБО путем глубокого прессования в брикеты после сортировки отходов, которое является выгодной альтернативой всем трем предыдущим. Учитывая прогрессирующее увеличение объема образуемых ТБО на душу населения (1 кг в день и более) и увеличение расстояния между крупными центрами их образования и предприятиями по их захоронению, факторы транспортировки и экономии земельных площадей становятся решающими.

В работе [1] показаны преимущества метода глубокого прессования с сортировкой. Исходя из сказанного, метод глубокого прессования с сортировкой обладает наилучшими экологическими показателями при сравнении с перечисленными выше методами утилизации ТБО. Энергоемкость этого метода намного меньше энергоемкости методов компостирования и сжигания, соотношение их энергоемкости приблизительно 1:10:100.

Во многих странах (Швеция, Швейцария, Германия, Испания, Франция, Великобритания, Португалия, Мексика, Аргентина, Чили, Марокко и т.д.) для крупных и средних городов проблема утилизации ТБО решена за счет широкого применения крупных мусоросортировочных комплексов (КМСК) и многофункциональных мусоросжигательных заводов (МСЗ). Инвестиции в такие проекты значительно уступают в сравнении с постройкой и эксплуатацией МСЗ и МПЗ равной производительности.

Для Гмины или группы Гмин наилучшим вариантом является эксплуатация малого мусоросортировочного комплекса (ММСК), использующего метод глубокого прессования с сортировкой ТБО, производительностью от 5 до 25 тыс. т в год. Инвестиции в такой проект составляют от 100 до 500 тыс. евро (в зависимости от численности населения Гмины).

Таким образом, рассматриваемая проблема утилизации ТБО в условиях Польши может быть решена путем использования ММСК и КМСК. Более конкретно эту концепцию можно выразить так: «Каждой Гмине свой ММСК, а группе Гмин – КМСК».

Большой интерес представляет опыт работы многофункционального мусоросжигающего завода (ZUSOK) [3], введенного в строй в сентябре 2001 г. в Варшаве и рассчитанного на переработку 126 тыс. т ТБО в год. Этот завод работает по технологиям западноевропейских фирм (в первую очередь, Германии), выполняет следующие функции: сортировку ТБО с частичным отбором вторсырья, термическую переработку (сжигание) отходов, компостирование отходов органического происхождения и выработку электроэнергии. Эксплуатация Варшавского ZUSOK в течение 12 лет показала удовлетворительные результаты, хотя линия сортировки перерабатывала не более 60 тыс. т ТБО в год. Жалоб и волнений со стороны городского населения не наблюдалось. Однако в 2012 г. завод был передан частной фирме, которая, убедившись в невозможности реализации компоста для сельского хозяйства, поставила его на консервацию.

Необходимо отразить положительный опыт работы Прушковского завода коммунальных отходов [5, 6], на котором в 2009 г. был пущен в систему КМСК модуль для получения альтернативного топлива из коммунальных отходов. Ожидалось, что к 2014 г. этот завод по утилизации отходов полностью прекратит вывоз минеральных составляющих на полигон.

Уместно отметить, что к настоящему времени в ведущих странах Евросоюза путем утилизации, переработки и сжигания перерабатывается большое количество ТБО: в Швейцарии – 100 %; в Швеции – 99 %; в Германии – 90 % и т.д.

По данным работы [4] к 2011 г. Польша занимала в Евроунии последнее место по степени утилизации ТБО (92 % коммунальных отходов – захоранивались на полигонах и свалках). К настоящему времени положение улучшилось, но не намного. Не решена проблема воспитания населения в духе жесткой необходимости сегрегации ТБО.

Представленная концепция остается актуальной для большей территории Польши из-за финансовых возможностей самих Гмин. В случае финансовой поддержки со стороны Евроунии (ориентировочно в размере 600 млн. евро) возможно обеспечить всю территорию Польши перспективной технологией утилизации ТБО с получением альтернативного топлива из мусора.

По данным фирмы «ROCZNIK RECZYKLING SYSTEM» (RRS) в Польше к 2019 г. функциони-

рует порядка 300 МСК; 60 из них было изготовлено этой фирмой. Польские машиностроительные заводы производят МСК любой производительности от 5 до 200 тыс. т ТБО в год.

В большинстве стран ЕС уже давно (с 1990 г.) используются различные методы утилизации ТБО: все идет на переработку. Эти методы (системы-схемы) являются не только добровольным решением отдельных частных компаний или людей, но и внедрены на муниципальном уровне. В странах Евросоюза решено, что к 2030 г. на свалках должно храниться не более 10 % отходов.

В Польше этот показатель очень высокий (более 60 %).

Несмотря на закон об утилизации и управлении ТБО (2013 г.) и изменения к нему, принятые через четыре года, согласно требованиям ЕС к 2020 г. Польша должна перерабатывать и готовить к повторному использованию не менее 50 % отходов по всей стране. Речь идет, в первую очередь, о пластиковых изделиях, металле, бумаге, картоне и стекле. По состоянию на 2017 г. Польша перерабатывала чуть более половины от необходимой нормы – 26 %, а динамика роста этого показателя слишком медленная – 0,7 % в год. Такими темпами перерабатывать 50 % отходов Польша сможет не раньше 2050 г. Вдобавок воспитание населения в духе неукоснительного соблюдения правил сегрегации ТБО по-прежнему недостаточное.

Швеция, например, с этой задачей справилась только за двадцать лет при населении 10 млн. человек и 4,5 млн. т собираемого мусора, перерабатываемого на 32 МПЗ.

В марте 2019 г. появилась информация [7] о результатах трехгодичной эксплуатации КМСК на Западе Польши в г. Жарах. Это предприятие (согласно рассмотренной концепции) забирает мусор из двух десятков сел и городков, в которых проживают около 200 тыс. человек. Завод перерабатывает 60 тыс. т отходов в год. За вывоз и переработку мусора каждый житель ежемесячно оплачивает 12,5 – 19,5 злотых (3,0 – 4,5 евро). Первый тариф – за сортированный мусор, второй – за несортированный. К 2020 г. тарифы возрастут в два раза.

Завод вблизи 40-тысячного города Жары справляется со смешанными и отсортированными отходами. Перед заездом на территорию каждый мусоровоз взвешивают, после чего он выгружает отходы на склад. Трактором мусор загружают в автоматическое устройство, которое разрывает пакеты и подает отходы на специальную линию.

Большинство процессов на заводе автоматизировано, но некоторые операции выполняются вручную. На первой линии сортировки задей-

ствованы только два человека, которые забирают с конвейера крупногабаритные предметы. Далее в специальные контейнеры работники сортировочного участка отбирают большие стеклянные, металлические и деревянные отходы. Это делается для того, чтобы такие предметы не блокировали сита, которые разделяют отходы. Рабочий процесс на предприятии контролирует оператор линии с помощью системы видеонаблюдения.

В «сердце» завода расположены десятки конвейерных лент и специальные сепараторы, которые «отбирают» свой тип мусора. На данном этапе отходы сортируют на несколько фракций: бумага, картон, стекло, пластик, металл. Это сырье используется еще раз, поэтому его отправляют на предприятия по глубокой переработке ТБО. Очищенные от металла органические отходы поступают в специальные закрытые тоннели. Здесь мусор превращается в компост. Уже существуют конструкции-емкости с принудительной подачей кислорода, позволяющие резко сокращать время всего процесса компостирования.

Рядом с предприятием не ощущается неприятных запахов: отработанный воздух пропускают через специальные биофильтры, которые заменяют каждые три года. Благодаря современному оборудованию завода после обработки на полигон поступает 20 – 25 % отходов.

Жители Польши имеют возможность не сортировать мусор, но налог за его вывоз сразу увеличивается в три раза. Утилизацией в государстве занимаются Гмины – административные волости. У каждой Гмины свои правила по сортировке и вывозу отходов. В зависимости от этого у многоквартирного/частного дома устанавливается свой определенный набор контейнеров. Среди частных организаций раз в три года Гмины проводят тендеры на вывоз и утилизацию мусора. Эти компании должны обеспечить жилые дома:

- контейнерами для вторсырья;
- ежедневным экспортированием бытовых отходов машинами, оборудованными GPS для отслеживания их перемещения в режиме онлайн и электронными весами;
- контролем за добросовестностью выполнения жителями условий по сортировке мусора.

При попадании в контейнеры несортированного мусора водитель машины должен заявить о нарушении в соответствующие административные органы. Все жильцы дома, возле которого был обнаружен бак со смешанными отходами, должны будут заплатить штраф. Однако сообщений о реализации полностью перечисленных условий пока не поступало.

К середине 2019 г. появились новые сообщения о ситуации с утилизацией и управлением ТБО в России, Китае и других странах. В 2017 г.

в России функционировали 243 мусороперерабатывающих завода, 50 мусоросортировочных комплексов и 10 мусоросжигательных заводов. При этом свалками заняты семь миллионов гектаров земли. Ежегодно на них вывозят свыше 250 млн. м³ только ТБО. По статистике, за 2015 г. из жилых зон вывезли 282,3 млн. м³ твердых бытовых отходов. На мусоросжигательные заводы было направлено только 2,4 %, на перерабатывающие объекты – 7 %, остальные 90,6 % (или 255,2 млн. т) отходов захоронили на свалках и полигонах.

По данным государственной корпорации «Ростех», являющейся крупнейшим участником рынка мусоропереработки в стране, на территории России скопилось более 30 млрд. т неутраченных отходов. И их количество ежегодно увеличивается более, чем на 60 млн. т.

По подсчетам Министерства природных ресурсов России на каждого россиянина приходится по 400 кг отходов в год. Согласно статистике, в среднем российская семья, состоящая из четырех человек, выбрасывает за год около 150 кг разного рода пластмасс, примерно 100 кг макулатуры и около 1000 стеклянных бутылок.

В ближайшие годы должны быть введены в эксплуатацию еще 131 мусороперерабатывающих комплексов в рамках нацпроекта «Экология».

Интересное заключается в том, что Кузбасс и непосредственно г. Новокузнецк обладает уникальным опытом по утилизации ТБО и является примером для всей России и многих стран мира, который начался еще в далеком 2008 г. и успешно продолжается до настоящего времени. Это КМСК «Эко-Лэнд» вместе с прилегающим к нему полигоном для неутрачиваемых отходов [8], производительность которого составляет (по проекту) 200 тыс. т ТБО в год. Однако, благодаря проведенным двум модернизациям на Новокузнецком мусороперерабатывающем заводе, мощность его поднялась до 400 тыс. т ТБО в год, а численность работников, занятой ручной сортировкой, уменьшилась с 47 до 21 человек. Завод способен обеспечить высокой утилизацией ТБО весь юг Кузбасса. Достойный пример для подражания всей России и не только!

Рассмотрим другие примеры.

Можно привести некоторые выдержки из статьи С. Санникова на портале «Строительный эксперт» [9] и рассмотреть китайские инновационные методы утилизации мусора.

Мир уверен, что Китай на сегодня является главной мировой фабрикой товаров народного потребления. Однако далеко не всем известно, что в Китае тратятся огромные средства на внедрение передовых технологий по утилизации мусора.

Твердые бытовые отходы перестали быть «мусором», они стали ценным товаром, представляющим важный сегмент сегодняшнего китайского рынка товаров. Переработка этих материалов приносит Китаю экономический эффект, заключающийся в создании дополнительных рабочих мест и добавленной стоимости – части ВВП страны, образующихся в отраслях, производящих продукцию из вторичных материалов.

Однако более важен экологический эффект, состоящий, в основном, в сохранении природных ресурсов страны и энергии, а также в уменьшении выбросов в атмосферу планеты парниковых газов, способствующих процессу глобального потепления климата Земли.

Этот процесс налажен настолько хорошо, что в 2004 г. Китай превзошел США в качестве самого крупного производителя твердых бытовых отходов. Согласно прогнозам через 15 лет годовой объем ТБО в Китае возрастет еще на 150 % – с 190 млн. т в 2004 г. до 480 млн. т в 2030 г., что подтолкнуло правительство США к решению вывозить мусор в Китай, где сегодня работают десятки тысяч компаний, специализирующихся на утилизации и переработке отходов.

За последнее десятилетие объем ввозимого в КНР мусора вырос в десятки раз. По данным, предоставленным Комиссией по международной торговле Соединенных Штатов, с 2000 по 2014 гг. доходы от утилизации отходов, импортированных из США, увеличились с 750 млн. до 13,5 млн. долларов (почти в 20 раз). Благодаря более чем 20-летним усилиям в защите окружающей среды, Китай добился впечатляющих успехов.

В Китае сложился давний и богатый рынок вторичного сырья. Система сбора, сортировки, хранения и утилизации бытовых отходов, действующая в стране до Олимпийских Игр 2008 г., в ходе подготовки к ним была в корне модернизирована и ныне соответствует самым современным санитарным требованиям.

Государство стало рассматривать в качестве своей приоритетной цели реализацию программ по воспитанию общественного сознания в области бережного отношения к окружающей среде не на словах, а на деле.

Системно организован прием у населения различных видов отходов за плату с целью стимулирования его к сортировке ТБО и передаче этих отходов для использования. Так, в Пекинском метро еще в 2012 г. появились первые автоматы-сборщики пластиковых бутылок. За каждую выброшенную в утилизатор бутылку автомат зачисляет деньги на карточку поездок. За прошедший год таким образом было обработано 50 тыс. т бутылок.

Отсортированный домашний мусор подразделяется на: 1 – стеклянные бутылки; 2 – тонкий пластик; 3 – толстый пластик; 4 – картон; 5 – смешанный мусор; 6 – железные банки; 7 – бумага; 8 – полистирол; 9 – стекло; 10 – батареи; 11 – металл; 12 – органические отходы; 13 – упаковка «Тетрапак»; 14 – ткань; 15 – туалетный мусор.

Все ценные фракции выбираются на первоначальном уровне сбора и транспортировки. Можно сказать, что первичная сортировка начинается еще на площадке у подъезда многоэтажного дома.

В настоящее время основную работу по сортировке отходов осуществляют частные лица. Они скупают мусор в городских кварталах и перепродают его лицензированным утилизаторам на вес (алюминий, бумага, картон, пластик, резина, цветные металлы). Так, кипа старых газет стоит 62 цента, сломанная оргтехника – до 40 центов за кг, пара сношенной обуви – 12 центов, картон – 15 центов за кг.

По данным газеты Guardian только в Пекине таким видом бизнеса занимаются порядка 160 тыс. человек [10]. Они трудятся по 12 – 15 часов в день, зарабатывая таким образом несколько сотен юаней в месяц.

Острый дефицит пахотной земли и перенаселенность в Китае обостряют проблему отвода территорий под полигоны ТБО. Хотя их количество ежегодно существенно сокращается, в стране имеется 372 действующих полигона с общей приемной пропускной способностью 194 700 т/день.

Утилизация свалочного газа приносит значительную пользу окружающей среде, сокращая загрязнение и выбросы парниковых газов. Свалочный газ также используется для выработки электроэнергии. Мусор, привезенный на полигон, ежедневно накрывается специальной пленкой. На территории полигонов и в его окрестностях совершенно отсутствуют запахи отходов, нет птиц.

В последнее время ученые из Нидерландов представили КНР последние разработки в сфере переработки отходов – улучшенную технологию, которая без предварительной сортировки, в рамках одной системы, разделяет и очищает все отходы, которые туда поступают, до первоначального сырья.

Система полностью перерабатывает все виды отходов (медицинские, бытовые, технические) в закрытом цикле, без остатка. Сырье полностью очищается от примесей (вредных веществ, красителей и т. д.), пакуется и может быть использовано вторично. При этом система экологически нейтральна.

В КНР построен (на базе своей индустрии) и проверен завод, который успешно работает по данной технологии уже 10 лет в тестовом режиме. Мало того, уже построено 20 и строятся более 80 таких предприятий. На данный момент правительство Китая и китайский бизнес рассматривают вопрос о строительстве таких заводов не только на территории своей страны, но и за рубежом.

Китай уже давно пришел к выводу о необходимости крупномасштабного внедрения технологий переработки в повседневность. Цены на сырье и спрос на него растут по всей Азии, создавая тем самым экономические стимулы для развития экологического бизнеса.

В КНР полагают, что отходы должны приносить существенные доходы. Например, до 50 % всех ПЭТ-упаковок из Великобритании попадает в Китай и здесь же перерабатывается. До 60 % сырья при производстве бумаги в стране берется из макулатуры. Импорт макулатуры в КНР увеличился в пять раз и более: с 3,1 млн. т (1996 г.) до 19,6 млн. т (2006 г.) и выше.

Еще в 2008 г. в маленькой Эстонии [7] предприниматель, защитник природы, спортсмен Райнер Нылвак на своем примере доказал: бизнесмены могут не только зарабатывать деньги, но и делать мир вокруг лучше. Карьера защитника природы сложилась у бизнесмена случайно параллельно с основной деятельностью. Все дело в его убеждениях: его раздражала привычка людей бросать мусор мимо специальных урн.

На проблему окружающей среды Нылвак пытался привлечь внимание местных властей, но слышал лишь многообещающие слова, а на деле все оставалось так, как было. В тот момент он понял: вдохновить людей может лишь его личный пример. Нылвак объявил о совершенно безумном плане: как самый обычный житель страны может очистить всю Эстонию от мусора за один день: третьего мая 2008 г. собрав команду единомышленников из четырех друзей, затем из 20-ти, после семимесячной подготовки 650 волонтеров по всей Эстонии под руководством автора идеи осуществили задуманное.

Выводы. Выполнена экспертная оценка опыта уничтожения, утилизации и захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) в Польше и Российской Федерации. Показана эволюция решения этой проблемы. Сделан ряд выводов и предложена концепция по решению проблемы утилизации ТБО.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Медиокритский Е.Л., Бенедиктински Г., Цесля З., Сычёв В.В. О проблемах утилизации и захоронения твердых бытовых отходов в России и Польше // Безопасность жизнедеятельности. 2000. Вып. 4. С. 47 – 49.
2. Медиокритский Е.Л., Миссон Е., Бенедиктински Г., Цесля З., Левандовский Р. О проблемах утилизации и складирования твердых бытовых отходов в Гмине Гродзиск Мазовецкий. – В кн.: Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды. Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 5. – Ростов н/Д.: РГАСХМ, 2001. С. 24, 25.
3. Медиокритский Е.Л., Капустинский Е., Колодзейчак А. Защита окружающей среды многофункциональным мусоросжигающим заводом в Варшаве. – В кн.: Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающей среды. Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 6. – Ростов н/Д.: РГАСХМ, 2002. С. 90 – 92.
4. Медиокритский Е.Л., Богурадски К. О концепции решения проблемы управления отходами в Польше. – В кн.: Управление отходами – основа восстановления экологического равновесия в Кузбассе. Сб. докладов Первой Международ. научно-практ. конф. – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2005. С. 16 – 19.
5. Jasiński A. Obecny i perspektywiczny rynek paliw alternatywnych – rynek odbiorców paliw alternatywnych [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.forum-dyktorow.pl/zipy/mat,wisla,2011/A.Jasinski_Obecny_i_perspektywiczny_rynek_paliw_alternatywnych.pdf (Дата обращения 20.08.2019).
6. Kącki W. Produkcja paliwa alternatywnego MZO w Pruszkowie. Zegrze 10-11.03.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа
7. building-tech.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.google.com/search?q=building-tech.com&rlz=1C1GCEU_ruRU819RU819&oq=building-tech.com&aqs=chrome..69i58j69i57j0l3j69i61.42641j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8 (Дата обращения 20.08.2019).
8. Переработка твердых бытовых отходов – ООО «ЭкоЛэнд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecoland-nk.ru/> (Дата обращения 20.08.2019).
9. Санников С. Строители Урала и Сибири о точках роста строительной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ardexpert.ru/article/9971> (Дата обращения 20.08.2019).
10. Guardian. Tania Branigan. 2015. 09 января [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theguardian.com/profile/taniabranigan> (Дата обращения 20.08.2019).