

О.Г. ФЕДОТОВА, *ДонНТУ*

## АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ПЕРЕРАБОТКЕ ТВЕРДЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ И БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.

Утилизация твердых отходов является одной из наиболее острых и сложных проблем как для всего мира, так и для Украины, где накоплено более 25 млрд. т отходов. Отсутствие широкомасштабной переработки твердых отходов на Украине привело к отчуждению плодородных земель под свалки (сегодня это более 170 тысяч гектаров), большому загрязнению земли, воды, воздуха токсичными отходами. Наиболее остро эта проблема стоит в промышленном густонаселенном Донбассе, где накоплены в огромном количестве угольные шламы, отвалы пород, тысячи несанкционированных свалок различного мусора. Это является одной из главных причин тяжелого экологического положения окружающей среды в нашем регионе.

По своему составу накопленные отходы, как правило, неоднородны. Практически все отдельные компоненты твердых бытовых и промышленных отходов можно эффективно перерабатывать как вторичное сырье. Переработка многих отдельных компонентов отходов может быть прибыльной, а переработка смесей твердых промышленных и бытовых отходов, как правило, сложна и убыточна.

Однако, как показывает опыт развитых стран, отдельный сбор и переработка компонентов твердых бытовых отходов требует значительных и многолетних научно-технических, организационных и финансовых усилий со стороны государства, а также осознания всем обществом важности проблемы. При этом у каждого государства возможны различные пути решения проблемы, зависящие от конкретных экономических и экологических условий.

Учитывая важность рассматриваемой проблемы, достаточно много ученых и практиков направили свои исследования на ее решение, включая совершенствование законодательной базы в области охраны окружающей среды [1], развитие рынка экологически ориентированных инвестиционных

ресурсов [2,3].

Целью данной статьи является определение метода переработки отходов, наиболее приемлемого для условий Донбасса.

Опыт, накопленный в мире за последние 30 лет, в реализации высокотехнологической и эффективной переработки бытовых отходов с получением полезной продукции и энергии, наилучшим образом представлен в Германии, являющейся одной из передовых стран по разработке и внедрению отходоперерабатывающих технологий. Основные методы переработки отходов можно разделить на две большие группы:

1. Механико-биологические.
2. Термические.

К механико-биологическим методам можно отнести:

- компостирование отходов после предварительной сортировки;
- механизированная сортировка, сушка и уплотнение отходов для экологически безопасного и экономичного их захоронения на специальных полигонах (депонирование);
- сортировка отходов, производимая в основном населением, и распределение (стекла, металла, полимеров, бумаги) по предприятиям переработки вторичных материалов.

Термические методы включают:

- сжигание отходов, преимущественно их бумажно-полимерных компонентов, которое производится в установках с колосниковыми решетками или в топках с кипящим слоем;
- пиролиз, представляющий собой высокотемпературное разложение отходов без доступа кислорода;
- газификация отходов, позволяющая преобразовать их органическую часть в синтез-газ, который применяют для химического синтеза;
- плазмолиз, представляющий собой процесс разложения токсичных отходов при высоких температурах;
- комбинированные термические методы, сочетающие полукоксование с последующим

сжиганием (метод Siemens) или пиролиз с последующей газификацией (метод Thermoselect) [5].

Для сопоставительного анализа и обоснования выбора наиболее эффективной в условиях Украины технологии обращения с твердыми отходами дадим краткую характеристику известных, применяемых в мире технологий.

В случае простого накопления и складирования на свалках отходы без предварительной сортировки концентрируются на свалках или хранилищах. Даже при наличии в основании свалки водонепроницаемого грунта свалка загрязняет грунтовые воды и окружающую местность выделяющейся из нее жидкостью, которая содержит продукты гнилостного распада органических веществ мусора. Старые свалки быстро заполняются, новые отводятся далеко от городов, растет расстояние и увеличивается стоимость вывоза мусора. Во многих странах этот способ обращения с отходами запрещен. На Украине в настоящее время он доминирует.

Достоинствами такого метода являются дешевизна, он не требует усилий со стороны населения, а также не требует капитальных затрат на сооружение.

К недостаткам следует отнести большие выбросы в атмосферу, особенно при горении свалок, отчуждение земель под свалки, большие транспортные расходы, высокую стоимость рекультивации.

При депонировании отходов на полигонах без сортировки сбор отходов и хранение ведется в соответствии с действующими нормами. Хранилища выполняются из бетона и создают в них секции. Основная задача при проектировании и эксплуатации полигонов заключается в изоляции отходов и продуктов их разложения от окружающей среды.

Достоинствами данного метода являются относительная дешевизна, небольшие затраты на сооружение полигонов. Он не требует усилий со стороны населения.

К основным недостаткам следует отнести опасность газообразования, возгорание отходов может вызвать взрыв полигонов. В данном случае не используется энергетический потенциал отходов, имеют место большие транспортные расходы и необходи-

мость создания инфраструктуры и дорог.

Депонирование с предварительной селекцией или сортировкой требует организованного сбора и строительства хранилищ. Перед подачей на хранение твердые бытовые отходы подвергаются выборочной селекции или сортируют вручную.

Преимуществами данного метода следует считать относительную дешевизну, однако, он дороже предыдущих способов. Не требуется усилий со стороны населения. За счет продажи вторсырья достигается экономическая выгода.

Недостатками являются опасность газообразования, необходимость создания инфраструктуры, большие транспортные расходы, а также то, что не используется энергетический потенциал отходов.

В случае депонирования отходов с предварительной сортировкой мусора населением сбор отходов организован сложнее. Опыт таких стран как Германия, Англия, Австрия, Голландия показал, что при использовании данного метода возможны нарушения по технологии сбора, а также необходимо большое количество тары и строительство хранилищ для мусора.

Достоинствами метода являются уменьшение отчуждаемых земель под свалки на 50%, достижение экономического эффекта за счет использования вторичного сырья.

К недостаткам следует отнести возрастающие расходы по переработке, необходимость задействования населения, большие затраты на строительство складов для каждого вида сырья. При использовании этой технологии не используется энергетический потенциал отходов, а также имеют место большие транспортные расходы.

При традиционном сжигании отходов образуется остаток в виде шлака, масса которого составляет 15-20% от исходного мусора. В золе и пепле от сжигания мусора содержатся растворимые в воде минеральные и органические вещества, которые загрязняют почву и грунтовые воды.

К главным преимуществам метода относится то, что не требуется усилий со стороны населения, экономятся средства, необходимые на вывоз отходов на полигоны и свалки. Используется простая организация

сбора, а часть расходов компенсируется за счет производства электроэнергии.

Недостатками традиционного сжигания являются большие инвестиции, необходимость закупки оборудования по импорту, так как на Украине необходимое оборудование не производится, дорогая эксплуатация, требуется квалифицированный персонал. При авариях может накапливаться большое количество отходов на заводе и у населения.

Комбинированные технологии переработки различных отходов с успехом применяются в Австрии, Америке, где на предприятиях применяют сортировку. Отделяют черные и цветные металлы, стекло, полимеры, крупные включения (бетон, керамика). Вредные вещества (ядохимикаты) стараются удалять. Удаляют также батарейки, аккумуляторы и радиотехнические изделия. Все остальное идет на термическую переработку, изготовление топливных брикетов или в пиролизную печь. В дальнейшем топливные брикеты используются на тепловых электростанциях.

Основными преимуществами комбинированных технологий являются уменьшение капитальных вложений в сравнении с традиционным сжиганием; предварительная селекция обеспечивает снижение выхода ненужных продуктов до 30%, экономичная эксплуатация. Участие населения в данном случае не требуется.

К недостаткам следует отнести то, что расходы на сбор и переработку компенсируются только при использовании сжигания с получением электроэнергии, поскольку предварительные стадии подготовки энергоемкие. А также имеют место относительно высокие требования к соблюдению технологии и квалификации персонала [4].

Объемы генерирования и накопления отходов на Украине так велики, что для решения проблемы потребуются строительство большого количества заводов по переработке отходов, а это в свою очередь требует больших инвестиций. Помимо этого, длительного времени требует подготовка кадров.

Выбор приемлемой для предприятия технологии должен осуществляться с учетом его технических и материальных возможностей, а также на основе экономического

обоснования целесообразности применения технологии, применительно к конкретным субъектам хозяйствования. По мнению А.М. Близняка [2], усовершенствование действующих и создание новых видов техники и прогрессивных технологий, обеспечивающих рациональную и масштабную переработку и утилизацию отходов, является одним из основных направлений формирования отрасли по переработке и утилизации отходов производства.

Использование зарубежных технологий в Украине связано с такими трудностями, как:

- относительно малая производительность таких отходоперерабатывающих предприятий, несопоставимая с нарастанием объемов твердых промбытотходов, а тем более с уже накопленными их залежами;
- высокая стоимость предприятий для переработки отходов и необходимость приобретения основного оборудования по импорту;
- необходимость больших инвестиций для сооружения десятков таких предприятий, обеспечивающих необходимые масштабы переработки;
- отсутствие подготовленных кадров для освоения и эксплуатации предприятий с новыми для Украины технологиями;
- отсутствие действующей системы раздельного сбора и удаления твердых бытовых отходов и, как следствие, дополнительные материально-технические затраты на предварительную подготовку сырья;
- проблематичность получения прибыли из-за высокой стоимости переработки (например, в Германии затраты покрываются высокой платой населения – 50-200 евро за тонну отходов);
- недостаточно разработанная правовая база, направленная на решение проблемы твердых отходов.

Одной из наиболее эффективных отечественных технологий является термолизно-энергетическая рекуперация отходов (ТЭРО-технология). Метод ТЭРО дает возможность комплексно решить проблему твердых углеродистых промбытотходов с использованием имеющихся в Донбассе мощностей. Базой для практического применения данной технологии могут служить предприятия коксохимической промышленности с привлече-

нием заводской инфраструктуры, территории и кадров. Донецкая область, в наибольшей мере страдающая от загрязнений твердыми отходами, располагает в этом отношении наилучшими возможностями благодаря наличию здесь более 10 коксохимических заводов. Установки для переработки смесей промбытотходов по методу ТЭРО могут быть созданы непосредственно на территории с использованием зданий и инфраструктуры части углеобогащительных фабрик, в непосредственной близости от которых находятся запасы шламов углеобогащения, отстойники ила, породные отвалы. Универсальность технологии заключается в том, что можно перерабатывать широкий спектр композиций с добавлением жидких отходов путем составления комбинаций промышленных и бытовых отходов с жидкими с получением сложных смесей. Социальный эффект достигается за счет увеличения занятости населения с возможностью привлечения неработающих машиностроительных заводов [5].

К недостаткам метода следует отнести большие инвестиции на этапе внедрения, ориентацию на коксохимические заводы, как базовые для создания мусороперерабатывающего завода, что на первом этапе ограничивает масштабы применения технологии Донецко-Приднепровским регионом.

В таблицах 1 и 2 приведены результаты сопоставительной экспертной оценки эффективности различных технологий. В качестве экспертов были выбраны специалисты Стахановского, Авдеевского, Алчевского коксо-

химических заводов, занимающиеся разработкой и внедрением природоохранных мероприятий. Показатель общей экономической эффективности принят за 1 и относительно этого показателя рассчитаны весовые коэффициенты показателей достоинств и недостатков различных методов обращения с промбытотходами. По 10 балльной системе были оценены достоинства и недостатки перечисленных технологий и путем произведения полученных баллов и весовых коэффициентов были рассчитаны соответствующие показатели.

На основе анализа таблиц 1 и 2 можно сделать вывод о том, что предлагаемый метод ТЭРО имеет существенные преимущества по большинству сопоставляемых показателей. Особенно важны несомненные преимущества ТЭРО процесса, связанные с экономической эффективностью, социальным эффектом, использованием существующих процессов, инфраструктуры коксохимических предприятий и гибкостью технологии.

Таким образом, исходя из реальных социально-экономических условий Донбасса и сложившейся экологической ситуации, проблему переработки твердых отходов целесообразно решать с использованием метода ТЭРО.

Однако необходимо разработать методы стимулирования действующих предприятий, направленные на организацию переработки отходов параллельно с основным производством..

Таблица 1

Сопоставительная таблица достоинств различных методов обращения с промбытотходами

Показатель и его весомость в баллах Вариант технологии	Экономическая эффективность	Наличие сортировки	Использование неперерабатываемых отходов	Управление основным процессом	Социальный эффект	Использование инфраструктуры заводов	Универсальность технологии	Уменьшение площадей	Простота организации сбора	Наличие квалифицированного персонала	Итого в целом по технологии
	1	0,34	0,54	0,68	0,64	0,54	0,84	0,48	0,38	0,46	
1 Простое накопление и складирование на свалках	1,4	1,6	1,2	1,22	0,26	0,34	4,18	0,26	3,08	1	14,54
2 Депонирование на полигонах без сортировки	1,4	0,16	1,6	1,58	0,48	0,5	4,18	0,98	3,04	0,84	14,76
3 Депонирование с предварительной селекцией или сортировкой	2,6	2,52	2,06	2,02	1,32	0,5	4,18	1,08	2,34	1,36	19,98
4 Депонирование с предварительной сортировкой мусора населения	4,2	2,72	2,90	2,06	2,88	0,78	3,82	1,0	1,28	1,62	23,26
5 Традиционное сжигание	4	1,58	3,28	4,02	2,6	0,64	4,94	2,42	2,34	2,22	28,04
6 Комбинированные технологии переработки различных отходов	7	1,78	7,4	4,48	4,04	2,24	5,06	2,5	1,82	2,24	48,56
7 ТЭРО - технология	10	3,06	6,16	5,76	6,54	4,78	6,24	3,68	1,9	4,06	52,18

Таблица 2

## Сопоставительная таблица недостатков различных методов обращения с промбытотходами

Показатель и его весомость в баллах	Наличие выбросов в атмос- фере	Привлече- ние инве- стиций	Содейст- вие насе- ления	Опасность распрост- ранения инфекций	Отчужде- ние пло- щадей	Затраты на сооруже- ние	Транспорт- ные рас- ходы	Загрязне- ние грун- товых вод	Затраты на перера- ботку	Потребность подготовки кадров	Итого в целом по техноло- гии
Вариант	0,98	0,7	0,32	0,62	0,5	0,68	0,3	0,86	0,78	0,54	
1 Простое накопле- и складирование на свалках	7,3	0,54	0,84	6,06	4,94	0,5	1,48	8,6	0,8	0,66	31,72
2 Депонирование на полигонах без сортировки	3,96	1,36	1,16	4,82	4,68	1,42	0,96	7,76	1,62	0,84	29,58
3 Депонирование с предварительной селекцией или сортировкой	3,16	2,36	0,66	4,16	4,44	2,26	1,12	6,0	3,68	1,44	29,28
4 Депонирование с предварительной сортировкой мусора населения	2,36	3,64	0,66	4,12	4,44	2,74	1,28	4,96	3,52	1,4	29,12
5 Традиционное сжигание	8,28	4,76	0,42	1,66	2,04	4,74	0,8	2,48	5,64	2,64	33,46
6 Комбинированные технологии перера- ботки пазпичных отходов	5,54	5,48	0,92	1,4	2,12	6,4	1,58	2,52	5,84	5,32	30,11
7 ТЭРО - технология	3,36	3,42	0,94	0,66	1,02	5,16	1,98	1	4,22	3,24	25

**Литература:**

1. Андреева Н.Н. Механизмы мотивации экологически ориентированных инвестиционных процессов в Украине. // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: экономическая. Выпуск 56. – Донецк, ДонНТУ, 2003. – с.71-78.
2. Близнюк А.М. Концептуальні напрями розробки стратегії формування індустрії переробки та утилізації відходів в екокризових промислових регіонах. // Економіст. – 2001. - №12. – С.69 – 77.
3. Бобович Б.Б., Девяткин В.В. Переработка отходов производства и потребления./ Под

ред. проф. Б.Б.Бобовича. – М.: “Интернет Инжиниринг”, 2000. – с.218- 226.

4. Губанова Е.Р. Организационно-экономический механизм управления экстерналиями производственно-хозяйственной деятельности в условиях рыночной экономики: Монография – Одесса: “ ТЭС”, 2002. – 178 с.
5. Парфенюк А.С. Крупномасштабная комплексная переработка твердых углеродистых промышленных и бытовых отходов // Кокс и химия. – 2001. – №5. – с.41-46.

Статья поступила в редакцию 09.12.2003

**И.В.МАЛЬЦЕВА.**

*Донецкая государственная академия управления*

**ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В ПОДДЕРЖКУ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА**

Инновационное социально-экономическое развитие Украины невозможно без динамического развития малого и среднего бизнеса. Именно он может предоставить новые рабочие места, уменьшить количество безработных, повысить уровень реальной зарплаты, выступить главным инвестором национальной экономики. Будущее Украины зависит от развития малого и среднего бизнеса.

Вопросами инвестиционной поддержки предприятий сферы малого и среднего бизнеса занимались известные отечественные и зарубежные ученые. В их исследованиях изложена политика по созданию благоприятного климата для малого и среднего бизнеса. В работах Бланка И.А. значительное внимание уделено комплексному изучению вопросов формирования инвестиционной стратегии компаний и фирм, а также инвестиционной привлекательности отраслей и регионов, но не исследованы рычаги государственной поддержки малого и среднего бизнеса [1]. Гладкий Ю.Н. и Чистобаев А.И. рассматривали региональную инвестиционную политику стран Европы и возможность ее применение для России [2]. Уин Хорнби,

Боб Гэмми, Стюарт Уолл охарактеризовали государственные формы, методы и средства инвестиционной поддержки малого и среднего бизнеса в Великобритании и США [6].

Проблема исследования состоит в определении направлений государственной поддержки малого и среднего бизнеса и поиске рациональных условий для функционирования этого сектора экономики. Целью данной статьи является анализ зарубежного опыта привлечения государственных инвестиций в поддержку малого и среднего бизнеса и адаптация его к условиям региона.

Малый и средний бизнес является основой экономики развитых стран мира. В нем занято большая часть работоспособного населения. Этот вид бизнеса имеет больше возможностей для обновления производственной инфраструктуры и ассортимента товаров и тем самым выступает главным инвестором в создании и внедрении инновационных технологий. Таким образом, именно малый и средний бизнес является движущей силой социально-экономического развития этих стран.

Государство принимает на себя уси-  
 ã И.В.Мальцева.2003