



**УДК 669.054.8**

**Б. А. ГОРЛИЦКИЙ**, докт. геол.-мин. наук, заведующий отделом  
Институт геохимии окружающей среды НАН Украины, г. Киев

## ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Рассматривается проблема сбора, переработки и размещения твердых бытовых отходов.

Предлагается система обращения с отходами.

**переработка и размещение ТБО, обращение с отходами**

Развитие населенных пунктов в Украине, где на ограниченных территориях сосредоточено большинство населения и объектов хозяйственной деятельности, превратило проблему сбора, переработки и размещения твердых бытовых, агропромышленных и промышленных отходов в значительную с экологической и экономической точки зрения проблему национального значения в отношении:

- угрозы состоянию окружающей среды;
- ущерба здоровью населения;
- утраты значительной части вторичного сырья;
- увеличения необоснованных экономических затрат на сбор и размещение отходов, прямую и косвенную компенсацию ущерба земельному фонду и водным ресурсам.

С точки зрения экономики предлагаемые на Западе производственно-технологические решения в наших ус-

ловиях провальны, так как плата за прием 1 м<sup>3</sup> отходов там составляет от 40 до 200 евро. В Украине эта плата находится в пределах 5–10 евро и по существующим сейчас социально экономическим условиям не может в ближайшее десятилетие существенно возрасти.

В настоящее время практически все полигоны и свалки твердых бытовых отходов (ТБО) не отвечают требованиям экологической безопасности, перегружены; практически нигде не обезвреживают фильтраты, требуется срочная санация и/или рекультивация. Необходим поиск и оборудование новых мест размещения ТБО, но возможности для строительства современных полигонов ограничены вследствие отсутствия финансирования и свободных земельных ресурсов.

Изучение и сопоставление различных альтернативных схем комплексного обращения с ТБО в ряде городов

Украины, в западных странах и странах СНГ привело к разработке оптимального для Украины системного подхода к решению проблемы обращения с ТБО. Сущность его заключается в том, что в одном производственном отходо-сортировочно-перерабатывающем комплексе (далее ОСПК) сочетаются сортировка ТБО и производственные участки по выработке из полученного вторичного сырья товарной продукции, тепловой и электроэнергии, конкурентоспособной в данном городе или регионе. Для западных стран перспективы таких комплексов сомнительны, так как там уже давно сложились устойчивые товарно-денежные отношения с поставщиками отходов, – производителями и потребителями вторсырья.

Предлагаемые ОСПК являются базовым элементом предлагаемой системы. Оптимальная рентабельность таких производств достигается в пределах мощности переработки 100–200 тыс. т отходов в год. При меньших объемах, например, в малых городах или в сельских местностях нужно собирать отходы с прилегающих территорий. Тогда система требует создания межрайонных ОСПК с 3–5 мусороперегрузочными станциями (далее МПС) на их периферии, что делает приемлемыми транспортные затраты. По нашим расчетам, средняя по размерам область Украины требует сооружения 4–5 ОСПК и соответственно 12–15 МПС. ОСПК позволяют выйти субъектам обращения с ТБО на рынок товарной продукции из вторсырья, минуя малоприбыльный рынок реализации вторсырья.

Как известно, в экономике прибыль всегда выше в конце цепочки в результате превращения сырья в конечную потребительскую продукцию и/или энергию. Наши исследования и расчеты, проведенные в нескольких крупных городах Украины показали, что коэффициент чистой рентабельности ОСПК ни в одном случае не был меньше 25 %. То есть, эта сфера превращается из затратной в доходную, в инвестиционно привлекательную.

Еще большую привлекательность указанный подход приобретает, если мы рассмотрим ОСПК как потенциальный элемент территориальных схем обращения с отходами, не разделяемых на отходы производства и потребления, исключая только некоторые виды опасных (например, радиоактивных) отходов и большеобъемных отходов некоторых производств (например, горно-металлургических), регулируемых специальным законодательством, речь о которых пойдет ниже. Критериями рациональности построения территориальных схем обращения с отходами (с точки зрения бизнеса и уменьшения экологического ущерба) можно считать минимизацию конечных отходов, т. е. той доли изначально образованных отходов, которые не утилизируются, а размещаются на свалках и полигонах, поглощая тем самым полезные земельные ресурсы и нанося огромный ущерб экологии окружающей среды.

Законченный вид предложенная территориальная система обращения с отходами приобретает при решении проблемы токсических отходов и конечных отходов ОСПК, образующихся на данной территории. Из всех отечественных и зарубежных технологий, закрывающих это звено территориальной системы «нулевых отходов», наиболее применима технология плазменной газификации, созданная в Европе, но реализованная практически и масштабно в Японии, где с 1998 г. построены уже 7 заводов и строятся еще несколько. В 2006 г. автор посетил несколько из этих заводов и убедился в их эколого-экономической эффективности. На них возможно перерабатывать практически все виды отходов, в т. ч. токсических (кроме радиоактивных и отходов горно-металлургического цикла). Эти заводы совершенно безотходны и экологически безопасны; результатом их деятельности является только ликвидная продукция и технически чистая вода. Образование газовых выделений сведено к экологически безопасным концентрациям. Окупаемость таких производств в условиях Украины происходит по нашим предварительным расчетам за 7–8 лет. Сравнение экологических и экономических показателей для предприятий одинаковой мощности 100–200 тыс. т/год приводится в табл. 1–2.

**Таблица 1. Сравнение экологических показателей**

Показатель негативного влияния на:	Единица	МСЗ	ПТБО	ОСПК
атмосферный воздух	баллы	4	2	1
водную среду	баллы	1	3	1
грунты	баллы	2	3	0
растительность	баллы	4	1	0
здоровье населения	баллы	4	2	1
Комплексная оценка		сильный	средний	Влияния практически нет

Таким образом, появляется возможность полностью отказаться в системе обращения с отходами от производства и потребления территорий или сократить до минимума необходимость использования полигонов-свалок. Кстати, при сезонных периодах недоиспользования мощностей заводов ОСПК и плазменной газификации или наличии на них резервных мощностей появляется возможность переработки ранее захороненных накоплений ТБО, что существенно облегчит задачи рекультивации выведенных из эксплуатации полигонов-свалок.

В Украине площадь, занимаемая многотонными отходами, в основном, горно-металлургического комплекса (отвалами, терриконами, шламонакопителя-



Таблица 2. Сравнение экономических показателей

Экономические показатели	Единицы измерения	МСЗ	ПТБО	ОСПК	Термоселект
Капитальные вложения	млн евро	> 50,0	20,0–50,0	8,0–20,0	70,0–80,0
Эксплуатационный тариф	грн/мі	> 50,0	>= 12,0	7,0–9,0	50,0
Рентабельность	%	–	–	> 25,0	10,0–15,0

МСЗ – мусоросжигательные заводы;

ПТБО – полигоны твердых бытовых отходов;

ОСПК – отходо-сортировочно-перерабатывающие комплексы;

Термоселект – термическая безотходная переработка отходов.

ми и т. д.) составляет более, чем 160000 га. Так, в хвостохранилищах криворожских горно-обогатительных комбинатов накопилось около 600 млн т отходов обогащения железистых кварцитов. Эти отходы могут широко использоваться как готовое сырье для дорожного строительства или для получения разных сырьевых компонентов для производства строительных материалов (как мелкий заполнитель в бетоне и бетонных растворах, в производстве автоклавных изделий и конструкций из тяжелого и легкого силикатобетона и др.) Цементная отрасль утилизировала в 2003 г. более, чем 2,5 млн т отходов, в т. ч.: гранулированного шлака, пиритных огарков, колошниковой пыли, отходов углеобогащения.

Однако уровень переработки этих отходов в Украине остается в среднем довольно низким, несмотря на то, что существует немало отраслей, потребляющих вторичное сырье в промышленности. Причины низкого уровня хозяйственного использования отходов обусловлены не только технологическими, но и экономическими факторами.

Масштабы и уровень использования отходов характеризуются значительной неравномерностью и зависят от ресурсной ценности используемых отходов, экологической ситуации, возникающей в связи с обращением с ними как с загрязнителями окружающей среды и самое главное – от складывающихся экономических условий, определяющих рентабельность каждого конкретного вида производства, использующего отходы.

При наличии технико-экономических разработок, проектных и фактических данных комплексное использование отходов в качестве минерально-сырьевых ресурсов обеспечивает следующие факторы: наиболее рациональное использование недр и земельных угодий, использование для потребностей промышленности многотоннажных масс попутно добываемого сырья, увеличение номенклатуры товарной продукции действующих предприятий без значительного расширения производственных площадей, большую экономию капитальных вложений в расширение и строительство горных предприятий, значительное снижение себестоимости товарной продукции.

В соответствии с едиными требованиями нормативных документов основными задачами по повышению качества продукции на основе отходов горно-металлургического производства являются следующие:

- установление общих требований к качеству компонентов строительных материалов на основании отходов;
- регламентация общих требований к качеству компонентов строительных материалов на основе отходов;
- определение рационального ассортимента продукции и унификация продукции, получаемой на основании отходов;
- обобщение и гармонизация отечественных стандартов с зарубежными нормами на нерудные материалы на основе отходов.

Масштабы комплексного использования вторичных ресурсов, как и номенклатура, а также объем попутной продукции каждого предприятия зависят от потребности народного хозяйства в тех или других видах минерального сырья. Последнее имеет чрезвычайно важное значение в связи с тем, что экономическая категория потребности в данном случае выступает как один из основных факторов экономической оценки эффективности комплексной переработки отходов.

Возвращаясь к общей концепции со всеми видами производства и потребления любой территории, отметим, что основные направления и методы стандартизации на перерабатывающих отходы предприятиях должны быть следующими:

- разработка стандартов на основные технологические процессы переработки отходов;
- разработка нормативных требований к отходам, которые направляются на переработку;
- внедрение комплексных систем управления качеством продукции, которое охватывает полный технологический процесс добычи и переработки сырья;
- внедрение современных методов контроля качества продукции из вторсырья.

По нашему мнению, реализация предложенной стратегии ведет к превращению сферы обращения с отходами из затратной в прибыльную, т. е. привлекательную для коммерческих инвестиций. Затраты центрального и местных бюджетов целесообразно в основном расходовать на укрепление законодательно-нормативной базы предложенного подхода и информационно-методическую предпроектную подготовку объектов (территорий) внедрения для инвесторов.

В результате реализации предложенной стратегии объём ценных вторичных ресурсов, часть которых относится к импортозамещающим, возвращаемых в производство, увеличится не менее, чем в 2,5 раза. Соответственно возрастёт мощность производств, занятых переработкой их в товарную продукцию. Поскольку производство продукции из вторсырья, как правило, рентабельнее производств, использующих первичное сырьё, можно ожидать снижения себестоимости и соответственно цен на широкий спектр товаров и увеличения ассортимента продукции из вторсырья. Для Украины важно и то, что при этом резко сокращается доля энергозатрат в себестоимости этой продукции.

В связи с необходимостью массового производства оборудования для генерального переоснащения сферы обращения с отходами увеличится загрузка машиностроительных заводов. Увеличится количество рабочих мест как в сфере обращения с отходами, так и в сфере переработки вторсырья в конечную продукцию. Предполагается создание ста тысяч новых рабочих мест. Создаются также условия сохранения рабочих мест на машиностроительных и строительных предприятиях, производящих оборудование и осуществляющих строительство ОСПК.

Особенно важно отметить, что реализация стратегии не предполагает сколько-нибудь существенного при-

влечения госбюджетных средств и повышения существующих тарифов на услуги по обращению с отходами. Природоохранный эффект и сокращение ущерба здоровью населения также имеют общегосударственное значение. Размер этого эффекта трудно переоценить.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Программа комплексной переработки твердых бытовых отходов. А. С. ПА № 5143 от 29.12.2001.
2. Горлицкий Б. А. Эколого-экономическая оптимизация переработки и удаления ТБО в Украине. / Б. А. Горлицкий. // Тезисы докладов 2-го Международного конгресса по управлению отходами. «Вейстэк-2001», М., 2001.– С.91–97.
3. Горлицкий Б. А. О состоянии проблемы по внедрению в Украине мусороперерабатывающих комплексов с полным циклом переработки получаемого вторсырья в товарную продукцию. / Б. А. Горлицкий // Інформаційно-аналітичний збірник «Санітарна очистка міст та комунальний автотранспорт», вип. 2, ДАЖКГ, Київ, 2005.– С. 46–52.

*Поступила в редакцию 09.02.07.*

Розглядається проблема збору, переробки і розміщення твердих побутових відходів.

Запропоновано систему поводження з відходами.

The problem of solid household wastes collecting, processing and disposal is considered. Waste handling system is suggested.