

2. Аналіз ризиків транспортування небезпечних відходів Панченко Т.І. проф., к.т.н. Петрук В. Г. – <http://conf.vntu.edu.ua/allvntu/2010/ineek/txt/Panchenko.pdf>
3. Гайдидей О. В. Комплексная переработка экологически опасных хлорсодержащих пестицидных препаратов. Дис. канд. техн. наук: 21.06.01. – К., 2003. – 202 с.
4. Закон України "Про перевезення небезпечних вантажів" №1644-III від 6.04.2000 р. //www.rada.gov.ua
5. Закон України "Про відходи" [Електронний ресурс]: Із змінами та доп. станом на 12 січня 2005 р. № 36-37. // Законопроекти. / Упр. комп'ютериз. систем Апарату Верховної Ради України. – 2000. – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=187%2F98-%E2%F0>.
6. Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, уведених в дію наказом по МВС від 26.07.2004 р. за № 822
7. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. – М.: Наука, 1982. – 320 с.

УДК 628.47

Іщенко В. А. (Україна, Вінниця)

ВИКОРИСТАННЯ УКРАЇНОЮ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМ ПОВОДЖЕННЯ ІЗ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Вступ

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) є однією із найгостріших екологічних проблем, з якими зіштовхнулося людство. Так склалося, що більшість екологічних проблем на планеті є побічним ефектом науково-технічного прогресу. Не є виключенням і ситуація із ТПВ. Тому на сьогоднішній день стоїть завдання за рахунок цього ж науково-технічного прогресу забезпечити вирішення даної екологічної проблеми. Найбільш науково і технічно розвинені країни світу вже успішно використовують сучасні технології і заходи для зменшення навантаження ТПВ на довкілля і, взагалі, для максимально ефективної їх утилізації. Тому дуже складна проблема із твердими побутовими відходами, яка є на сьогодні в Україні може бути частково вирішена із використанням досвіду розвинутих країн. Щоправда кожен захід, який у них здійснюється, перед впровадженням в Україні потрібно детально аналізувати і переносити на наші реалії. Оскільки невірна інтерпретація заходів або їх непередумане впровадження, без попереднього вивчення, може навпаки погіршити ситуацію із ТПВ. Тому нижче будуть проаналізовані різні способи поводження із ТПВ у розвинутих країнах і можливість їх застосування в Україні.

Аналіз закордонного досвіду

Найпоширенішим на даний момент способом поводження із ТПВ є їх захоронення на спеціально відведених полігонах і сміттєзвалищах, принаймні для країн з перехідною економікою (до яких належить Україна) і країн, що розвиваються. Однак для розвинених країн, особливо учасників Європейського Союзу, на сучасному етапі така форма поводження із ТПВ є неприйнятною у всіх відношеннях – як з екологічної точки зору (в першу чергу), так і з точки зору ресурсного потенціалу ТПВ. Адже відомо, що полігони розраховані на певний термін експлуатації або певний граничний об'єм накопичення ТПВ, які, як правило, невеликі. Особливо це стосується європейських країн, які не можуть дозволити собі через свою малу територію виділяти ділянки під полігони і сміттєзвалища, розміри яких відповідали б кількості утворених відходів. В Україні проблема виділення відповідних ділянок для захоронення ТПВ не є настільки критичною. Однак це питання, безумовно, складне, тому що віддавати землю під відходи мало хто бажає, враховуючи ті умови, в яких ТПВ захоронюються.

Негативний екологічний вплив сміттєзвалищ полягає у тому, що при неналежних умовах поховання (що характерно для більшості випадків в Україні) токсичні речовини з високою ймовірністю потрапляють у ґрунт, забруднюючи його і включаючись у природні колообіги, просочуються у підземні та ґрунтові води, створюючи значну небезпеку для споживачів питної води. Крім того, незалежно від умов захоронення ТПВ на полігонах часто відбувається самозагорання відходів, серед яких є багато органічних та легкозаймистих речовин. Це викликає забруднення повітря шкідливими продуктами горіння – чадним газом, оксидами азоту, діоксинами, фуранами і т. д.

І це тільки ситуація із спеціально відведеними місцями. А скільки на території України є несанкціонованих сміттєзвалищ? Для прикладу в одній тільки Вінницькій області таких об'єктів налічується за офіційною статистикою більше 700, при 35 спеціальних полігонах. Причому це число лише виявлених сміттєзвалищ, тож загальна їх кількість ще більша.

Крім негативного екологічного впливу відходи також можуть приносити і користь. Це пояснюється тим, що вони можуть бути як джерелом енергії, так і джерелом цінних ресурсів, які можна повторно використати. Таким чином, накопичення відходів є навіть економічно не вигідним.

Все вищевикладене свідчить про те, що захоронення ТПВ на полігонах і сміттєзвалищах повинно залишитись у минулому, так як це є в значній мірі у розвинених країнах. Тому і шлях України повинен пролягати у світовому напрямку поступової відмови від складування ТПВ і переходу на максимальну їх утилізацію.

Країнами Європейського Союзу ще у 1990 р. була прийнята «Стратегія поводження з відходами», основні принципи якої можна звести до наступних:

- 1) використовувати усі можливості, щоб запобігати утворенню відходів;

2) усе корисне у відходах має бути використано повторно;

3) те, що не можна використовувати як вторинний ресурс, слід або захоронювати, або спалювати при суворому дотриманні вимог екологічної безпеки і у першому, і у другому випадках.

Одним із перших і, водночас, найпростіших способів утилізації ТПВ було і залишається їх спалювання. В результаті цього процесу відбувається і позбавлення від відходів, і можливе отримання енергії з них, і частково зникає потреба у їх захороненні, а тому і у проблематичному пошуку земельної ділянки. Саме тому сміттєспалювальні заводи (ССЗ) спочатку і набули поширення у світі як часткова альтернатива полігонам. Однак, поступово стало очевидним, що експлуатація СЗЗ – теж не найкращий спосіб поводження із ТПВ, оскільки спалювання різних відходів викликає іншу екологічну проблему – забруднення повітря. У випадку використання СЗЗ наше майбутнє неминуче пов'язане з ростом рівня забруднювальних речовин, які будуть утворюватися і розсіюватися в повітрі та потрапляти в ґрунт. Важко здійснювати контроль за потраплянням на СЗЗ заборонених токсичних відходів або таких матеріалів, як полівінілхлорид, які можуть при спалюванні давати велику кількість діоксинів. Одночасно більша частина матеріалів, придатних для вторинного використання і переробки, буде втрачена, як і енергія з цих матеріалів.

Вже ні в кого не залишається сумнівів у тому, що сміттєспалювальні заводи є основним джерелом викидів у атмосферу діоксинів. З результатів національних звітів економічно розвинених країн випливає, що 69 % всіх викидів діоксинів забезпечують саме СЗЗ. Найбільше забруднюють довкілля Японія та США, а менше – Швеція та Австрія, – країни, де спалювання відходів на СЗЗ практично не використовується.

Небезпечність СЗЗ з точки зору забруднення довкілля діоксинами обумовлюється їх технологічними особливостями. Так, при ефективності руйнування діоксинів у 99,999 % (згідно вимог Європейського Союзу), 0,001% цих сполук потрапляє у повітря. А це означає, що 1 мг на кожний спалений кілограм діоксинів надійде у повітряне середовище. Крім того, встановлено, що при існуючих технологіях спалювання діоксини утворюються у так званій зоні охолодження і на фільтрах.

Слід також зазначити, що на сьогодні для спалювання нерозділеного сміття відсутні технології і технічні рішення, які повністю виключають надходження діоксинів у довкілля. До того ж, проектування, будівництво і функціонування СЗЗ, які відповідали б вимогам Європейського Союзу, економічно не прийнятне. А знищення нерозділених відходів шляхом спалювання навіть у технологічно найдосконаліших СЗЗ по суті своїй є антиекологічним і не узгоджується з концепцією сталого розвитку, згідно якої дії, що складають загрозу майбутнім поколінням, є неправомірними і повинні бути виключені.

Крім того, вартість спалювання твердих побутових відходів становить близько 60 \$ за тону, а небезпечних токсичних відходів – значно більше. Звичайна сміттєспалювальна установка за добу переробляє до 3000 тонн, тобто вартість такого способу знищення відходів складає понад 150000 \$. Вартість проекту і будівництва СЗЗ, який відповідає вимогам Європейського Союзу, складає близько 200 млн. \$, а сучасних заводів-гігантів – 500 млн. \$ [1].

Таким чином, багато країн зараз відмовляються від будівництва нових СЗЗ, а часто – і від експлуатації існуючих. Так згідно прогнозів Агентства із захисту навколишнього середовища США частка відходів, що спалюють, повинна була зрости з 8 % у 1990 році до 26 % у 2000 р [2]. Але рівень суспільного протесту і висока вартість спалювання в порівнянні з відправленням на смітники та переробкою призвели до істотного коригування цих планів. Ще у 1980-1990-і роки більше 300 пропозицій про будівництво СЗЗ було відхилено в результаті протестів місцевих жителів. Після короткочасного росту на початку 1990-х років кількість СЗЗ скоротилася із 170 в 1992 р. до 132 в 2000 р., і частка СЗЗ у знищенні відходів повернулася до 7 %-го рівня. У Європі Німеччина аналогічним чином зіштовхнулася з переповненням сміттєзвалищ і прийняла план будівництва 120 СЗЗ [2]. Під впливом протестів уряд до кінця 1990-х років зумів побудувати тільки 20 заводів, причому багато федеральних земель відмовилися від спалювання відходів і перейшли до їх інтенсивного роздільного збору та переробки. Прийняття більш суворих стандартів ЄС на спалювання відходів призвело до повсюдного закриття СЗЗ і до багатовартісного вдосконалення існуючих (наприклад, СЗЗ групи AVE).

Практика СЗЗ замикає нас у рамках кола утворення відходів і позбавлення від них. Тому цивілізований світ переходить на роздільний збір відходів із подальшим їх повторним використанням.

Одним із найуспішніших прикладів є столиця Данії – Копенгаген, де частка відходів, які утворюються в процесі будівництва та зносу і повторно використовуються, зросла з 10 до 90 % менш ніж за 10 років. Сьогодні переробці підлягає більше половини (51 %) промислових і комерційних відходів. У США в цілому рівень вторинного використання сировини виріс із 8 % в 1990 р. до більш, ніж 35 %. А в Канаді деякі муніципалітет-лідери досягли вже 70 %-го рівня переадресації відходів від смітників до переробки. У Європі все більше число регіонів долають 50%-ий рівень, у їх число входять: німецькі землі (наприклад, Баден-Вюртемберг, Нижня Саксонія, Саар), Фландрія (54 %), а також італійська провінція Мілан, де 88 із 180 муніципалітетів виконали контрольний показник, причому 32 з них перевищили 60 %-ний рівень, а 5 муніципалітетів – 70 %-ний [2]. Наведені результати свідчать про високу ефективність впровадження роздільного збирання ТПВ у згаданих країнах. Щоправда, всі вони досягли таких показників завдяки позитивній взаємодії влади і населення, що далеко не завжди є реальністю для України. Варто пам'ятати, що безпосередньому запуску системи роздільного збирання ТПВ передують ряд не менш важливих етапів, без яких будь-які спроби сортування фактично приречені на невдачу. На жаль, в Україні досить часто відбуваються спроби сортувати ТПВ без попередніх підготовчих робіт. Втім, навіть сліпе копіювання закордонного досвіду не завжди має позитивні

наслідки, оскільки, наприклад, деякі заходи по зацікавленню населення є неприйнятними для нашої країни через недостатні фінансові можливості або різницю у менталітеті.

Практика показує, що при роздільному збиранні відходів із загальної їх кількості можна вилучити до 70-80 % корисних ресурсів, а за відсутності сортування – не більше 15 %. Різниця очевидна. Можливе також використання сміттесортувальних станцій. Однак найбільш ефективне роздільне збирання відходів можливе за місцем їх утворення, тобто для побутових відходів – це сортування самим населенням. До того ж, сміттесортувальних станцій в Україні одиниці і їх потужності дуже обмежені.

Як і в Україні, у розвинених державах, найбільш проблематичним є муніципальний сектор: змішані відходи, які створюються мільйонами людей. Але закордоном і тут досягнуто такого прогресу, який мало хто проорокував ще років 10 тому. Деяким європейським муніципалітетам вдалося вийти на рівень, характерний для комерційних відходів (70-80 %). «50%-і» території стають сьогодні звичайним явищем [2]. Міста, регіони і навіть цілі держави подолали в області роздільного збирання і переробки 50 %-ний бар'єр – показник, після подолання якого залишкові відходи становлять меншу частку, що є психологічно дуже важливим.

Розглянемо кілька найбільш дієвих і поширених способів заохочення роздільного збирання ТПВ, оскільки це, мабуть, найважливіший етап поводження з ними, тому що будь-який механізм ефективно працює тільки тоді, коли є повне взаєморозуміння і зацікавленість всіх сторін.

Так, місцева влада у Великобританії регулює вартість роздільного збору шляхом стягнення плати за надання ємностей для змішаних відходів (так, як це є в Україні – плата за вивезення ТПВ), але контейнери для компостування і роздільного збору надають безкоштовно. Це значить, що людина, як сортує відходи, не платить за їх вивезення. Цей спосіб заохочення в Україні підходить для сільської місцевості та приватного сектору, де кожен відповідає за свої відходи. Щоправда, перед цим повинна бути впроваджена хоч якась система збирання відходів у таких місцевостях, оскільки ТПВ там взагалі не мають ніяких місць зберігання чи видалення.

Також у багатьох країнах надаються знижки тим домовласникам, які включаються в схему роздільного збору. Для України цей механізм більш дієвий для приватного сектору. Втім, мешканці багатоквартирних будинків теж можуть отримувати знижки за сортування ТПВ. Але його буде важко забезпечити, оскільки обов'язково знайдуться люди, які не будуть сортувати відходи, і робота інших мешканців може бути марною. Хоча можливий варіант із встановленням спеціальних контейнерів, в які викинути змішані відходи проблематично. Але це додаткові фінансові витрати.

В Австралії, наприклад, працює система мішків із бірками і розігруються призи за участь у роботі схеми роздільного збору (на кожен мішок, призначений для роздільного збору відходів, прикріплюється бірка зі штрих-кодом; щотижня проводиться розигравша, після чого мішок переможця перевіряють – і якщо відходи в ньому відсортовані належним чином, він одержує приз).

Якщо роздільний збір буде конкурувати зі звичайним сміттєвим баком, то треба організувати справу таким чином, щоб довести до максимуму його переваги і звести до мінімуму його недоліки. Із врахуванням досвіду розвинених країн серед важливих моментів, які варто забезпечити для ефективного роздільного збирання ТПВ, можна виділити наступні:

- простота (найвищі показники участі забезпечуються у випадку принаймні щотижневого обслуговування; краще, щоб це робилося в день збору змішаних відходів);
- зручність (при проектуванні контейнерів для роздільного збору відходів і контейнерів для органічних відходів варто враховувати в першу чергу зручність для мешканців);
- консультації (для роз'яснення населенню особливостей роздільного збирання ТПВ);
- контроль (наприклад, мітки на контейнерах для роздільного збору для контролю показників участі і визначення тих, хто бере участь регулярно, і знайти підходи до тих, хто цього не робить).

Варто відзначити, що на даному етапі необхідною є допомога держави. І хоча, як показує практичний досвід впровадження сортування відходів, економічна вигода при цьому на сьогодні не є значною, що не є достатньо привабливим для інвесторів, але певна економія (а при подальшій роботі і доходи) для тих же державних установ очевидна. Безумовно, для того, щоб забезпечити принаймні мінімальний рівень економічної доцільності сортування відходів потрібна ефективна робота із населенням, що і має бути державним пріоритетом у сфері поводження з відходами

Висновки

Таким чином, точно зрозуміло, що найпоширеніший спосіб поводження з твердими побутовими відходами – захоронення на сміттєзвалищах і полігонах – повинен бути замінений іншими способами. Те ж саме стосується і сміттєспалювальних заводів, які, частково розв'язуючи проблему утилізації ТПВ, переносять її в іншу площину – забруднення повітря. Тому найдієвішими способами поводження з ТПВ для України будуть введення роздільного збирання відходів і подальша їх переробка і утилізація. Щоправда, для такого переходу в нашій державі спочатку необхідно законодавчо забезпечити цей процес. Також дуже важливою є інформаційно-роз'яснювальна робота серед населення для ефективної роботи системи роздільного збирання. Для України на сьогодні для впровадження цієї системи в значній кількості випадків необхідне економічне стимулювання. Деякі методи такого стимулювання доцільно запозичити в інших країнах, які вже пройшли цей шлях. Проте, варто пам'ятати про обмежені фінансові можливості, а також про першочерговість соціально-економічних (а не екологічних) проблем для населення. Тому значним важелем для забезпечення механізму роздільного збирання ТПВ можуть стати саме соціально-економічні поступки для людей, які належним чином сортують відходи. Це,

наприклад, зменшення квартирних виплат, покращення благоустрою місць проживання, покращення якості надання комунальних послуг. Звичайно все це має бути закріплено на законодавчому рівні.

Але, все ж таки, незважаючи на гостру необхідність пошуку і реалізації шляхів, методів і способів більш ефективної утилізації твердих побутових відходів, а також схем поводження з ними, пріоритетним має бути завдання скорочення кількості утворених ТПВ, а також робота у напрямку створення замкнутого циклу виробництва і використання продукції – без утворення відходів, які потрібно кудись везти і десь розміщувати.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Діоксини і людство. Просвітницька серія «Екологія і здоров'я». Вип. 8. / Михайленко П. М. – К.: НІЦ «Екологія. Жінка. Світ», 2001. – 15 с.
2. Черп О. М., Винниченко В. Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. – М.: Эколайн, 1996. – 29 с.

УДК 621.039

Ващенко В.Н., Яровой С.С., Злочевский В.В. (Украина, Киев)

ОПЫТ БОЛЬШОЙ АВАРИИ НА АЭС ФУКУСИМА-1 ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ УКРАИНЫ С ВЫСОКОРАДИОАКТИВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ

11 марта 2011 г. в 14:46 по местному времени в Японии произошло девятибалльное землетрясение, что привело к автоматической остановке 11-и энергоблоков на АЭС Фукусима-1, Фукусима-2, Онагава и Токай Дани. Наиболее критическая ситуация сложилась на АЭС Фукусима-1, состоящей из 6-и блоков BWR (кипящие корпусные реакторы с водой под давлением). До землетрясения блоки № 4 (784 МВт), № 5 (784 МВт) и № 6 (100 МВт) находились в планово-предупредительных ремонтах. Ядерное топливо на блоке № 4 находилось в приреакторном бассейне выдержки, а на блоках № 5 и 6 – в реакторах.

Таблица 1 – Предварительная информация по текущему состоянию блоков АЭС Фукусима-1 на 07:30 21 марта (активные зоны и приреакторные бассейны выдержки)

Характеристика и параметры блока	Характеристики и состояние блоков АЭС Фукусима-1: Даичи, Япония					
	Блок № 1	Блок № 2	Блок № 3	Блок № 4	Блок № 5	Блок № 6
Активная зона РУ	Частично повреждена	Частично повреждена	Значительно повреждена	-	Надежно охлаждается	Надежно охлаждается
Приреакторный бассейн выдержки	Залит водой, поврежден	Залит водой	Частично поврежден	Значительное повреждение	Надежно охлаждается	Надежно охлаждается
Контур РУ	Поврежден	Неплотный	Поврежден	-	Плотный	Плотный
Защитная оболочка	Повреждена	Неплотная	Разрушена	-	Плотная	Плотная
Здание блока	Повреждено	Повреждено	Разрушено	Разрушено	Целое	Целое
Мощность дозы вблизи блоков	Приближается к 1 – 3 Р/ч	Приближается к 3 – 5 Р/ч	Приближается к 5 – 10 Р/ч	Приближается к 10 – 40 Р/ч	Приближается к 0,1 – 0,3 Р/ч	

На рис. 1 и 2 представлен вид площадки АЭС Фукусима-1 и показано принципиальную схему компоновки основного оборудования АЭС с BWR.



Рис. 1. Площадка АЭС Фукусима-1

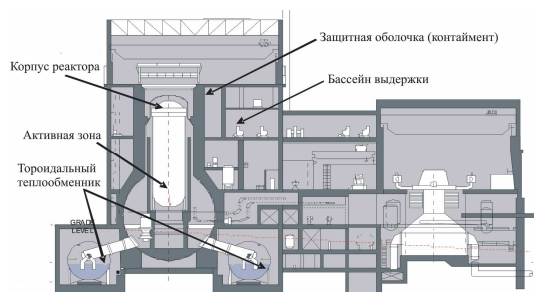


Рис. 2. Принципиальная схема компоновки основного оборудования АЭС с BWR

Первоначально авария на АЭС Фукусима-1 была переквалифицирована с 4-го уровня международной шкалы INES на 5-й уровень – «авария с широкими последствиями, связанными с тяжелым повреждением активной зоны». Но эксперты МАГАТЭ и ряд регулирующих органов других стран, эту аварию квалифицировали не ниже 6-го уровня – «тяжелая авария, значительный выброс радиоактивных продуктов за пределы площадки АЭС, которые требуют принятия соответствующих контрмер». Окончательно аварии на блоках № 1 – 3 были объединены в общее событие, квалифицированное аналогично Чернобыльской АЭС 7-м