

Переработка отходов: европейский опыт и российский подход

Г.И. БАГРЯНЦЕВ, кандидат химических наук, эксперт научно-технической сферы (ГУ РИНКЦЭ РФ), директор ООО «Огневая технология», Новосибирск

В статье проанализирована ситуация с переработкой отходов в странах зарубежья и в России, рассмотрены применяемые для этого способы.

Ключевые слова: системы переработки твердых бытовых отходов, мусоросжигательные заводы, охрана окружающей среды

Способы утилизации

Рассмотрим на примере ряда стран пути решения проблемы переработки отходов.

В Швейцарии в 2010 г. действовало 37 городских предприятий по сжиганию отходов [1]. Мощность 28 заводов по переработке мусора использовалась только на 70%. Из-за рубежа поступало 10% контейнеров с мусором, из них 80% – из Германии. Еще в 1980-е годы экологическая ситуация в Швейцарии была катастрофической – все реки и озера были загрязнены фосфатами и нитратами, земля – тяжелыми металлами, биоразнообразие стремительно уменьшалось, а объемы производимого населением мусора стремительно нарастали. С января 2000 г. в Швейцарии введено положение, согласно которому все отходы, не подлежащие вторичной переработке, должны сжигаться на мусоросжигательных заводах, оборудованных особой системой фильтров. Отпала необходимость в захоронении отходов, а 28 мусоросжигательных заводов снабжают энергией 250 тыс. жилых домов, экономя 215 тыс. т горючего [2].

Во Франции на начало десятилетия действовало более 300 установок, сжигающих мусор, на 80 из них вырабатываются электроэнергия и тепло. При сжигании соблюдаются два обязательных условия: очистка дымовых газов и интеграция в комплексные проекты, объединяющие сортировку, рециклирование, компостирование и сжигание [3]. Современные технологии сжигания позволяют ограничить загрязнение окружающей среды.

Кстати, есть другие источники загрязнения, еще более вредные, чем мусоросжигательные заводы, – это котельные (печи), выделяющие в 10 раз больше диоксинов. Рядом с Парижем действуют 12 мусоросжигающих заводов, снабжающих город теплом. В перспективе предполагается совершенствование технологий сортировки твердых бытовых отходов. Планируется полностью перейти на сортировку отходов, но отказываться от сжигания на уровне регионов считают пока преждевременным. Основная задача – не закапывать мусор в землю [4].

В Швеции в 2010 г. работало 28 заводов по утилизации отходов [1. С. 60–61]. Посредством их сжигания страна производит около 20% тепловой энергии для систем центрального отопления, в некоторых городах – около 40%. Несмотря на увеличение объема сжигания отходов, воздействие их на окружающую среду значительно снизилось.

В Германии в начале 2010-х годов функционировали 72 мусоросжигательных завода с общей производительностью минимум 18 млн т в год [5]. С 1 июля 2005 г. отходы в ФРГ складировались на полигоне только после их обработки, в результате которой содержащиеся в них вещества становятся инертными и не участвуют в реакциях. Сжигание отходов стало наиболее распространенным способом их утилизации.

В настоящее время в Европе считается, что захоронение твердых бытовых отходов на полигонах противоречит задачам охраны окружающей среды и улучшения здоровья населения [6]. Рынок мусоросжигания постоянно растет [7]. За прошедшие 10 лет объем рынка превысил 13 млн т, введено более 100 новых мусоросжигающих установок. В 2007 г. в Европе функционировало 200–250 предприятий, сжигающих мусор для энергетического использования.

В России Правительство РФ утвердило федеральную программу «Защита окружающей природной среды и населения от диоксинов и диоксиноподобных токсикантов» от 05.11.1995 г. В 2001 г. была отвергнута идея строительства мусоросжигательных заводов в Москве, Санкт-Петербурге, Мурманске, Курске, Владимире, Екатеринбурге, Челябинске, Казани, Троицке, Нижнем Новгороде, Саратове вследствие общественных протестов, поддержанных правительствами городов [8]: их строительство по нормативам ЕС обходится очень дорого. Постепенно в России

формировалось мнение (без учета результатов экспериментов по сжиганию), что сжигать отходы вообще экологически недопустимо.

Что предлагается взамен? Оставить свалки, частично обгородив их (поставить заборы, перекрывать слои отходов слоями грунта или шлака и т. п.). Между тем на полигонах обнаруживается множество загрязнителей – хлориды, натрий, аммоний, магний, железо, кадмий, хром, никель, марганец, мышьяк, ртуть, свинец, диоксины, фураны и другие органические продукты. Указанные компоненты обнаруживаются в воздухе, в подземных и поверхностных водах, почвах, растительности и в донных отложениях [9, 10]. Содержание диоксинов в грунте на свалках в тысячи раз выше фоновых концентраций в почве [11].

Что вреднее?

По заказу Федеральной службы здравоохранения США была проведена экспериментальная проверка различных методов сжигания отходов. Сравнивалось их сжигание открытым способом (аналогично сжиганию на свалках и в других необорудованных местах) и на мусоросжигающих заводах производительностью 70 тыс. т в год (населенный пункт с численностью 220 тыс. чел.) [12]. Завод работал в проектном режиме сжигания и использовал современные технологии очистки дымовых газов. Сжигались как остатки отсортированных, так и несортированные отходы. Выбросы диоксинов от завода, включая адсорбированные на частицах летучей золы и сажи, без пересчета на эквивалент токсичности по 1-ТЕQ, составили 0,0016 мкг/кг отходов; при сжигании открытым способом остатка отсортированного мусора – 46,7 мкг/кг, несортированного – 38,25 мкг/кг, т. е. больше, чем в 23 тыс. раз. Содержание летучих органических соединений в отходящих газах – 0,00117 мкг/кг, в отходящих газах сжигаемых открытым способом отходов – 2152500 и 4277500 мкг/кг, т. е. выбросы в 1,5 млн раз больше, чем при сжигании на мусоросжигательных заводах.

Всесторонние исследования механизмов образования полихлорированных диоксинов и фуранов производились в научно-исследовательском центре в Карлсруэ (Германия) на специальной установке [13]. Аналогичные исследования проводились в СССР и России [14, 15]. На основании проведенных исследований

можно сформулировать следующие основные условия сжигания твердых бытовых отходов с минимальным выбросом вредных веществ:

- достижение полного сгорания отходов с дожиганием дымовых газов [16];
- снижение концентрации доноров галогена путем введения в высокотемпературные газы щелочных добавок [17];
- очистка теплообменных поверхностей котлов для минимизации отложений летучей золы [18];
- плазмотермический переплав золы с образованием остеклованного гранулята [15];
- очистка дымовых газов [19].

При таких условиях мусоросжигающий завод будет выбрасывать в окружающую среду вредных компонентов в 1000 раз меньше, чем при захоронении. Соблюдение этих условий даже в существующих установках позволит снизить концентрацию в неочищенном отходящем газе диоксинов и фуранов до 1 нг (ТЕ/м³) [20, 21, 22].

Можно надеяться, что полученные мировым научным сообществом результаты позволят сформировать понимание проблемы переработки и утилизации ТБО.

ООО «Огневая технология» разработала новые технологии и огнетехнические устройства для переработки твердых, пастообразных, жидких и газообразных отходов. Разработанные технологии и устройства соответствуют требованиям законодательства РФ и ЕС.

Литература

1. Твердые бытовые отходы. – 2010. – № 6. – С. 2.
2. Твердые бытовые отходы. – 2010. – № 3. – С. 57–59.
3. Liepuration des fumees de L, incinerati des ordures menageres en France/Cabanes A. // 25th Unichal-Congr. Budapest. – 1991. – Vol.1. – Zurich, 1991. – P. 15–28.
4. Твердые бытовые отходы. – 2010. – № 12. – С. 27–29.
5. Твердые бытовые отходы. – 2010. – № 8. – С. 56.
6. Твердые бытовые отходы. – 2009. – № 11. – С. 61–64.
7. Сжигание мусора. Mullverbrennung. – 2008. – Marz. – P. 34.
8. Твердые бытовые отходы. – 2009. – № 3. – С. 50–55.
9. Твердые бытовые отходы. – 2010. – № 4. – С. 20–23.
10. Путилина В. С., Галицкая И. В., Юганова Т. М. Влияние органического вещества на миграцию тяжелых металлов на участках

складирования твердых бытовых отходов. Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН и ГЭ РАН. – Новосибирск, 2005. – 100 с.

11. Чернова Л. Н., Хизбуллин Ф. Ф., Зайнуллин Х. Н. Уфимская городская свалка как источник диоксинов / Промышленные и бытовые отходы. Проблемы и решения. Материалы конференции 12–16 ноября 1996 г., Уфа. – Ч. 1. – С. 66–68.

12. ЭКИП. – 2009. – № 9. – С. 33–37.

13. Vogg H., Hunsinger H. and Stieglitz L. Contribution to Solving the Problem of Dioxins Generated during Waste Incineration // Chemical Engineering Technology. – 1990. – № 13. – P. 221.

14. Бернадинер М. Н. Диоксины при термическом обезвреживании органических отходов // ЭКИП. – 2000. – № 2. – С. 13–16.

15. Лукашов В. П., Ващенко С. П., Багрянцев Г. И., Пак Х. С. Плазмотермическая переработка отходов // ЭКИП. – 2005. – № 11. – С. 4–9.

16. Багрянцев Г. И. Дожигание дымовых газов как метод решения экологических проблем мусоросжигательных заводов / Очистка и обезвреживание дымовых газов из установок, сжигающих отходы и мусор. – Новосибирск: Институт теплофизики СО РАН, 1999. – С. 54–90.

17. Пат. 5113772 США, МКИФ 23J11/007, опубли. в 1992 г.

18. Hagenmaier H., Brunne H., Haag R., Kraft M. // VDI-Ber. – 1987. – № 634. – P. 557–585.

19. Incineration and energy recovery. – Goteborg, Sweden: GRAAB. – 8 p.

20. Heim Lich Betram // Wasser Abwasser Praxis. – 1996. – Bd5. – H. 4. – P. 48–51;

21. Sacch G. F., Pracaccini C., Longwell J. P., Sarofim A. F. // Hazardous Waste and Harardous Mater. – 1996. – Vol. 13. – № 1. – P. 39–49.

22. Reeck G., Schruder W., Schetter G. Zukunftstorien tierte Abfallverbrennung in der MVA Ludwigshafen. – Melland Abfall, 1991. – P. 23.