



СЖИГАНИЕ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ: ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНО — ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНО!

Д.И. Кофман,
М.М. Востриков,
А.В. Антоненко

Вал отходов, который ежегодно накапливается на территории нашей страны, распределяется следующим образом.

При добыче полезных ископаемых, по данным из разных источников [1], [2], в среднем образуется 500 млн т отходов. При обработке и переработке строительных и производственных материалов — 450 млн т, в химическом производстве — 45 млн т. Коммунальные отходы городов составляют 20 млн т.

Эти данные, хоть и не обладают стопроцентной достоверностью, но все же дают достаточно объективное представление о соотношении между видами отходов и показывают, что коммунальные отходы составляют всего 0,4% от всей массы, но при этом несут в себе опасность для экологии и здоровья жителей городов и поселков.

На сегодня основными технологиями ликвидации коммунальных отходов являются их сжигание, переработка или компостирование. Захоронение, которому сейчас подлежит больше половины всех образующихся отходов, практически повсеместно признано бесперспективным направлением как с экологической, так и с экономической стороны. Поэтому здесь мы рассмотрим два способа ликвидации коммунальных отходов: 1) уничтожение с образованием тепловой и электрической энергии, 2) частичную переработку с получением продукции, находящей спрос на рынке.

В работе [3] показано, что массовыми загрязнителями атмосферы являются

CO, HCl, SO₂, NO_x. Как распределяются выбросы вредных веществ от различных источников, показано на рис. 1. Из рисунка видно, что даже если все коммунальные отходы сжигать на мусоросжигательных заводах, то выбросы в атмосферу будут ничтожными по сравнению с такими источниками, как транспорт и энергетика. Таким образом, глобальные экологические проблемы необходимо решать не на уровне мусоросжигательных заводов, а в других отраслях промышленности.

Аналогична картина и с переработкой отходов. Представление о том, что данный метод является наиболее экологически чистым, не соответствует действительности. В работе [4] показано, что по количеству удельных выбросов загрязняющих веществ (г/кг) переработка макулатуры и полимеров уступает только автотранспорту (см. рис. 2).

Важно также, что коммунальные отходы разнородны и состоят в основном из остатков пищи, бумаги, пластика и стекла, а значит, для их переработки необходим этап сортировки, который представляет в настоящее время социальную, финансовую и организационную проблему, которую до сих пор не решили даже в законопослушной Европе.

Значительно проще осуществляются расчеты эксплуатационных затрат и сроков окупаемости инсинераторов и мусоросжигательных заводов. При этом необходимо помнить, что последние являются предприятиями по переработке любых отходов



Дмитрий Исаакович Кофман, к.т.н., главный конструктор ЗАО «Турмалин» родился 20.09.1931 года.

В 1953 году окончил Среднее мореходное училище (Ленинград), в 1957 году — Высшее мореходное училище им. адмирала Макарова (Ленинград) по специальности инженер-судомеханик, в 1967 году аспирантуру. Награжден медалями: «За доблестный труд», «Ветеран труда», золотыми и серебряными медалями ВДНХ СССР.

С 1993 года — главный конструктор ЗАО «Турмалин», автор более 150 проектов комплексов термического уничтожения отходов.

органического происхождения в тепловую и электрическую энергию.

В качестве примера рассмотрим весь комплекс работ, связанный с созданием мусоросжигательного завода, основой которого являются барабанные (вращающиеся) печи. Основой установки являются барабанные (вращающиеся) печи. В таблице 1 приведен расчет экономических показателей мусоросжигательного завода (МСЗ) производительностью 160 тыс. т/год.

Мы взяли усредненные значения стоимости услуг, производственных затрат и предполагаемых доходов, связанных с эксплуатацией МСЗ, работающего на природном газе, в течение десяти лет. Среднерыночная стоимость помещения для типового МСЗ составляет 20 млн рублей. На рынке

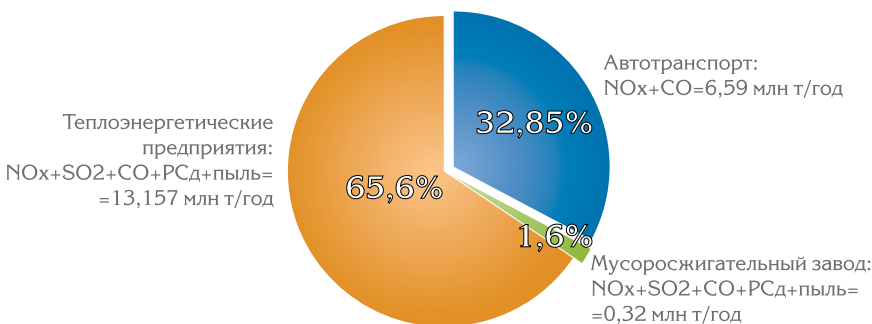


Рис. 1. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (на примере Европы)



Михаил Михайлович Востриков к.т.н., генеральный директор ЗАО «Турмалин» родился 04.05.1961 года.

В 1985 году окончил Дальневосточный политехнический институт им. Куйбышева (диплом с отличием)

С 2000 по 2002 годы проходил госслужбу в Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

С 2006 года – генеральный директор ЗАО «Турмалин».

В 2007 году получил звание «Топ-менеджер Российской Федерации».

Соватор нескольких проектов комплексов термического уничтожения отходов.



Алексей Валерьевич Антоненко помощник главного конструктора ЗАО «Турмалин» родился 08.08.1973 года.

В 1997 году окончил Санкт-Петербургский технологический институт (технический университет).

Инженер-химик по специальности «Технология полимерных композиций».

С 1 августа 2007года – помощник главного конструктора ЗАО «Турмалин».

Соватор более 30 проектов комплексов термического уничтожения отходов.

Главный инженер проекта «Салым Петролеум Девелопмент Н. В.» (комплекс термического уничтожения отходов нефтепромысла).

Таблица 1

Экономические показатели эффективности строительства МСЗ

№	Наименование	Ед. измерения	Величина
1	Здание	млн. руб.	20
2	Оборудование	млн. руб.	600
3	ВСЕГО	млн. руб.	620
Стоимость ресурсов, услуг и платежей (без НДС)			
4	Природный газ	руб/куб.м	2,12
5	Кальцинированная сода	руб/кг.	2,12
6	Вода техническая	руб/куб.м.	8,47
7	Электроэнергия	руб/кВт.ч	2,12
8	Размещение золы на полигоне	руб/кг.	1,02
9	Экологические платежи	руб/мес.	1270
10	Горячая вода	руб/Гкал.	711,86
11	Услуги по сжиганию	руб/кг.	0,85
Технико-экономические показатели			
12	Расчетный срок службы инсинератора	мес.	120
13	Рабочих месяцев в год	мес.	12
14	Выработка горячей воды	мес. в год	7
15	Количество рабочих часов в месяц	час	666
16	Среднемесячная часовая производительность установки	кг/час	20000
17	Часовой расход природного газа	кг/куб.м	1500
18	Часовой расход кальцинированной соды	кг/час	600
19	Часовой расход технической воды	кг/куб.м	20
20	Потребление электричества	кВт	2000
21	Количество образующейся золы	кг/час	2000
22	Число обслуживающих установку работников	чел.	24
23	Средняя заработная плата работника	руб/мес.	25000
24	Количество вырабатываемого тепла	Гкал/час	53 мВт
25	Выработка электроэнергии	кВт	10000
Смета эксплуатационных затрат		руб/час	млн. руб/год
26	Природный газ	3750	25,398
27	Кальцинированная сода	1500	10,159
28	Вода техническая	200	1,354
29	Электроэнергия	2000	33,864
30	Вывоз золы на полигон	2400	16,254
31	Экологические платежи	2	0,015
32	Транспортно-заготовительные расходы	2625	1,777
33	Зарплата работников	900	7,200
34	Единый социальный налог (26,5% от п. 33)	238	1,908
35	Амортизационные отчисления	7750	62,000
36	Текущее обслуживание основных фондов (1% от п.3 в год)	775	5,254
37	Общая сумма производственных затрат	22537	165,186
Доходы			
38	Доход от выработки горячей воды	38220	150,669
39	Доход от выработки электроэнергии	2000	169,322
40	Доход от оказания услуг по сжиганию шпал	20000	135,457
41	Валовой доход	62275	455,449
43	Налог на имущество, средний срок эксплуатации 2,2 %	1650	6,820
44	Налогооблагаемая база для налога на прибыль	30187	283,442
45	Налог на прибыль 20%	6037,5	56,688
46	Чистая прибыль	20887,5	226,753

Срок окупаемости – 3,7 года

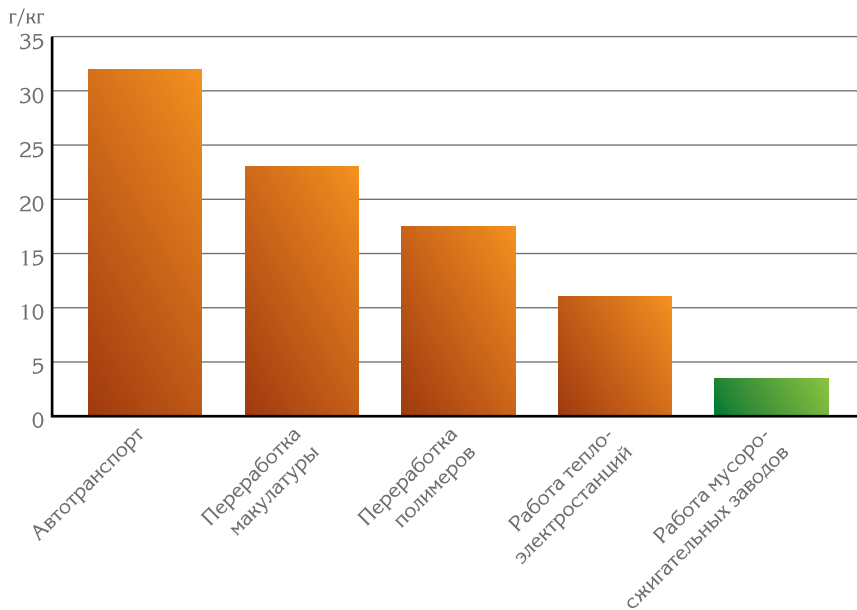


Рис. 2. Удельные выбросы

оборудования для МСЗ наблюдается значительный разброс цен, однако за средний размер стоимости комплектации завода можно взять 600 млн рублей.

По смете эксплуатационных расходов затраты на потребление природного газа, кальцинированной соды, технической воды, электроэнергии, оплата вывоза

зола на полигон, экологические платежи, транспортно-заготовительные расходы, заработная плата сотрудников и выплата единого социального налога, амортизационные отчисления, а также текущее обслуживание основных фондов в сумме составят более чем 160 млн рублей в год. Теперь суммируем планируемые доходы от

выработки горячей воды, электроэнергии и оказания услуг по сжиганию отходов, вычета налогов и эксплуатационные затраты. Чистая прибыль от эксплуатации завода составит более 220 млн рублей в год. Таким образом, срок окупаемости завода даже при самых осторожных подсчетах уложится в 4–5 лет!

Эти данные подтверждают, что при оптимальном использовании тепловой энергии отходов их уничтожение является высокоэффективным средством переработки мусора в энергию. При этом экологические параметры данного технологического процесса отвечают предельно жестким современным нормам, предъявляемым к технологическому оборудованию.

Литература:

1. Журнал «Рециклинг отходов», спецвыпуск «Рециклинг органических и муниципальных отходов», № 4, август 2008 г.
2. Двинский А. «Что делать, если вал отходов выше ВВП», журнал «Берг-коллегия», № 2, февраль 2008 г.
3. Кофман Д., Чарнецкий А., Востриков М. «Как нейтрализовать яд», журнал «Берг-коллегия», № 2, февраль 2008 г.
4. Кофман Д., Востриков М. «Экологические проблемы переработки отходов», журнал «Твердые бытовые отходы», № 1, 2009 г.