

В.Н. Лапицкий, к.т.н, Е.А. Борисовская
Национальный горный университет, г. Днепропетровск

Экологические последствия мусоросжигания



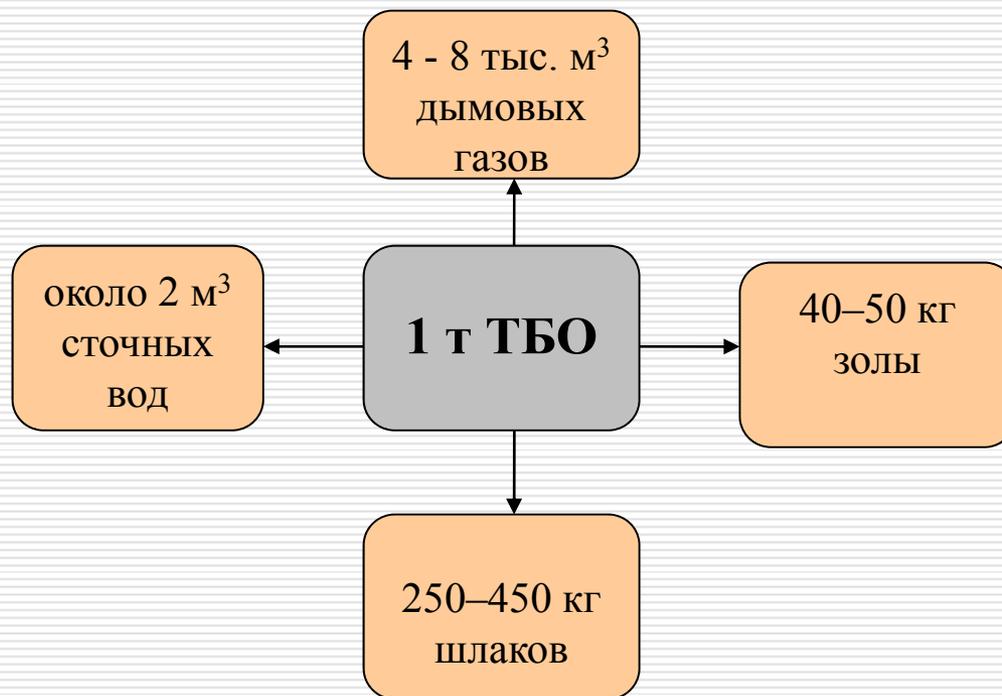
Сжигание отходов в развитых странах (Юфит С.С.)

| Страна | Количество заводов | Сжигаемый мусор, % | Мусор, сжигаемый с получением энергии, % |
|------------------|--------------------|--------------------|--|
| Япония | 1900 | 75 | 70 |
| Франция | 170 | 42 | 67 |
| США | 168 | 16 | 14 |
| Италия | 94 | 18 | 21 |
| Германия | 47 | 35 | Неизвестно |
| Дания | 38 | 65 | Почти весь |
| Великая Британия | 30 | 7 | 33 |
| Швеция | 23 | 55 | 86 |
| Испания | 22 | 6 | 61 |
| Канада | 17 | 9 | 7 |
| Нидерланды | 12 | 40 | 72 |

Отвал Днепропетровского мусоросжигательного завода



Образование промышленных отходов при термической переработке ТБО



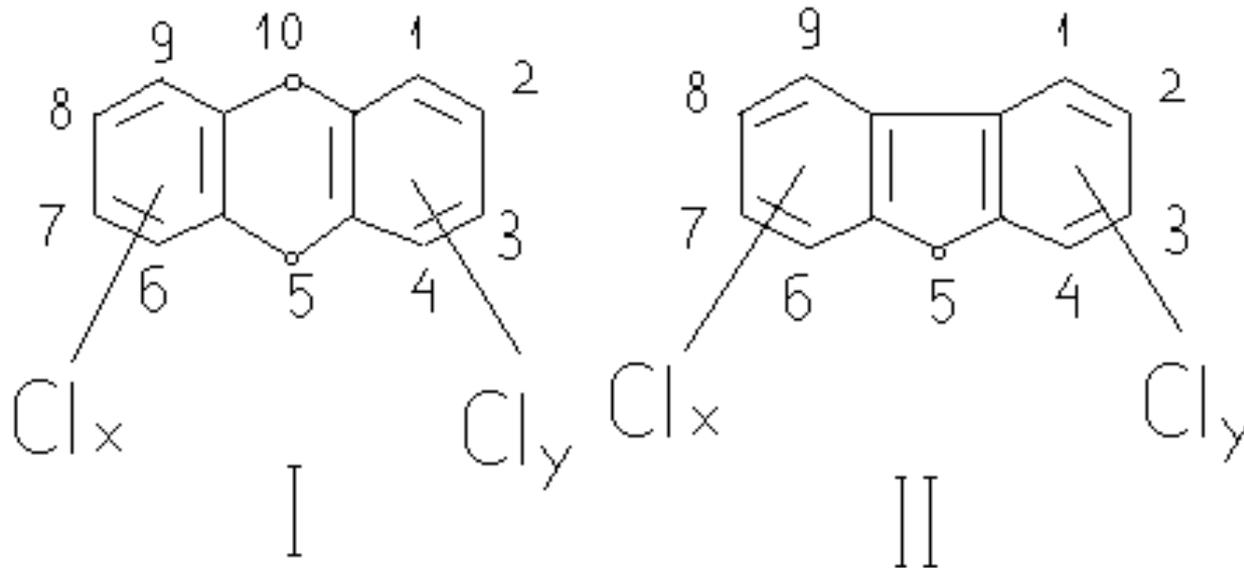
Дымовые газы мусоросжигательных котлоагрегатов содержат:

оксиды серы, азота, углерода, альдегиды, кетоны, предельные углеводороды парафинового ряда, циклопарафины, циклические ароматические углеводороды, тяжелые металлы.

Всего в дымовых газах МСП идентифицировано и количественно определено 27 ингредиентов

При сжигании ТБО в газообразное состояние переходят
72...95% ртути, 85% хлора,
75% мышьяка, 38% фтора,
5...33% свинца, 4...27% цинка,
1...7% меди, 7% никеля, 6% хрома и
0,02% железа, содержащихся в
сжигаемых отходах.

Полихлорированные дибензо-*p*-диоксины и дибезофураны



Диоксины могут быть обнаружены в пробах золы-унос, шлаков, дымовых газов, воздуха вокруг установок сжигания, заводской пыли, крови людей из производственного персонала

Физические свойства диоксинов

| Показатель | ТХДД | ТХДФ |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Температура плавления, °С | 305 | 228 |
| Давление паров при 25 °С, мм рт. ст. | $5,5 \cdot 10^{-5}$ | $2,0 \cdot 10^{-6}$ |
| Растворимость, г/л при 25°С: | | |
| Хлороформ | 0.37-0.55 | - |
| Бензол | 0.47-0.57 | - |
| Ацетон | 0.09-0.11 | - |
| Метанол | 0.01 | - |
| Вода | $(1-2) \cdot 10^{-7}$ | $4 \cdot 10^{-6}$ |

Токсическое действие 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксина

на несколько порядков превосходит действие известных на сегодня сильнейших ядов: **кураре, цианидов, стрихнина, зарина** и т.д.

Токсичность этого соединения была принята за эталон, а международный эквивалентный фактор его токсичности равен единице
(в условном обозначении $(I-TEF)=1$).

Другие соединения имеют свой индивидуальный токсический эквивалент – (I-TEF), рассчитанный по отношению к (I-TEF) 2,3,7,8-ТХДД.

Суммарный токсический эквивалент смеси соединений диоксинов TEQ находят по формуле:

$$TEQ = \sum_{i=1}^n [(I - TEF)_i \cdot C_i]$$

где $(I-TEF)_i$ – международный токсический эквивалент индивидуального соединения;

C_i – концентрация индивидуального соединения в смеси.

Диоксины устойчивы во внешней среде
и в различных биологических
объектах, период их разложения в
почве составляет 10...20 лет,
в воде и донных отложениях
– около 2 лет,
а в организме человека – 6...7 лет.

Диоксины образуются в качестве примесей технологических продуктов и отходов в химических, целлюлозно-бумажных, металлургических, нефтеперерабатывающих, энергетических, мусороперерабатывающих и других производствах.

Диоксины обладают высокой термостойкостью. Эффективное разложение этих веществ происходит только при температурах выше 1250°C и выдержке более 2 с.

Их терморазложение при меньших температурах является обратимым процессом.

Объем образования диоксинов зависит от наличия хлор- и бромсодержащих компонентов.

Из общего количества хлора, который имеется в ТБО, поступает с пластмассой около 50%, с целлюлозно-бумажной продукцией до 25%, а остальное – с другими материалами.

80% диоксинов, поступающих в окружающую среду вследствие сжигания бытовых отходов, связаны с наличием в них поливинилхлорида.

Комплексная переработка бытовых отходов с утилизацией всех их полезных составляющих – это оптимальный метод вывода диоксинов и тяжелых металлов, содержащихся в отходах, из окружающей среды.