

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Розов К.А., Афтанюк В.В.

*Одесская государственная академия строительства и архитектуры,
г. Одесса*

Одной из перспективных технологий переработки ТБО является сортировка отходов на специальных мусоросортировочных предприятиях.

На технологию и организацию переработки ТБО оказывает влияние фракционный состав отходов, также он имеет значение в случае дальнейшего использования ТБО на мусороперерабатывающих заводах [1].

На предприятиях по сортировке ТБО технологические процессы сопровождаются открытой пересыпкой (часто без кожухов–укрытий) сыпучих материалов как внутри помещений, так и на открытых площадках. Это связано в основном с разгрузочными работами из автомобильного транспорта, пересыпкой в бункеры, на транспортеры и другое технологическое оборудование [2].

Требования санитарных норм к воздуху рабочей зоны мусоросортировочных предприятий обуславливают проведение расчетов выбросов загрязняющих веществ на рабочих местах (в зону дыхания работающих) и проведение мероприятий по обеспечению нормативов ПДК_{р,з} [3].

Проектирование систем вентиляции обеспечивающих санитарные нормы на рабочих местах мусоросортировочных предприятий производится на основании расчетов выбросов.

Максимальные массовые выбросы M (г/с) при пересыпке материалов рассчитываются по формуле [2]:

$$M = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot G \cdot V' \cdot 10^6 / 3600, \quad (1)$$

где K_1 — массовая доля пылевой фракции в материале, т. е. общее количество пыли в долях единицы, содержащееся во всей массе перерабатываемого материала;

K_2 — доля пыли от общего количества пыли, переходящая во взвешенное состояние (аэрозоль) в воздух помещения или атмосферу;

K_3 — коэффициент, учитывающий увеличение выноса пыли из материала за счет действия ветра;

K_4 — коэффициент, учитывающий конструкцию укрытия и степень защищенности узла от внешних воздействий;

K_5 — коэффициент, учитывающий влажность материала;
 K_6 — коэффициент, учитывающий крупность материала;
 G — производительность узла переработки материалов (разгрузка, пересыпка и т.п.) (т/ч);
 B' — коэффициент, учитывающий высоту пересыпки.

Из приведенной формулы можно увидеть, что многие из входящих в нее множителей не могут быть достаточно точно определены исходя из климатологических или справочных данных.

Поэтому для выполнения расчетов необходимо проведения дополнительных исследований морфологического и гранулометрического состава материала, пересыпка которого производится, кроме того характеристики ТБО в значительной степени зависят от места их образования (регион, город, село, и т.д.). Поэтому для обеспечения точности расчетов необходимо производить уточнение характеристик ТБО.

С целью уточнения данных по составу ТБО получаемых в Приморском районе г. Одессы были проведены дополнительные исследования (табл. 1, 2).

Определение класса опасности получаемых отходов (уличного смета) было выполнено расчетным способом, исходя из состава приведенного в табл. 1, 2.

Химический состав песка - основа SiO_2 , который является породообразующей минеральной составляющей почв.

Кроме этого на основании [1], в состав ТБО входит:

- углерод - 17-20%;
- водород - 2-3%;
- кислород - 13-17%;
- азот - 0.5-1.0%;
- сера - 0.1-0.12%;
- влажность - 45-55%;
- фосфор в виде P_2O_5 - 0.7-1.1%;
- кальций в виде CaO - 3.0-3.6%.

Таблица 1. Морфологический состав ТБО

Наименование	Морфологический состав, % по массе
Бумага, картон	14,7
Полимерные материалы	9,8
Металлы	4,9
Стекло	13,9
Дерево	1,4

Наименование	Морфологический состав, % по массе
Текстиль, резина, кожа	2,9
Органические отходы,	44,5
Смет	7,9
ИТОГО	100,0

Таблица 2. Морфологический состав смета в ТБО

Компонент	Содержание, % по массе
Песок	31
Глина	21
Земля	32
Ветки	4
Галька, камни	12

Как видно из элементного состава и агрохимических показателей, компонентами ТБО являются углерод, кислород, вода, водород, кальций, и другие соединения в концентрациях, не превышающих содержание их в основных типах почв.

Из этого следует, что все компоненты уличного смета относятся к практически не опасным отходам для окружающей природной среды с относительным параметром экологической опасности (средним баллом $X_j=4$) и, следовательно, коэффициентом степени опасности для ОПС $W=10^6$.

Поэтому для расчета степени опасности смета возможно принять относительный параметр экологической безопасности $X=4$, и, следовательно, коэффициент степени опасности $W=10^6$ [4].

Подставим полученные значения в формулу [4]:

$$K_i = C_i/W_i = 1000000/10^6 = 1 \quad (2)$$

где: C_i , мг/кг - концентрация i -го компонента в опасном отходе;

W_i - коэффициент, применяемый для расчета показателя экологической опасности i -го компонента опасного отхода.

Исходя из значения степени опасности отхода, по [3], определяем его класс опасности. $K=1 < 10$, следовательно, расчетным путем установлено, что твердые бытовые отходы относятся к V классу опасности (практически неопасные отходы).

Выводы

В результате проведенных исследований определен морфологический состав ТБО для отходов, образующихся в Приморском районе г. Одессы. Полученные данные позволяют определить:

- массовую долю пылевой фракции в составе ТБО;
- долю пыли от общего количества пыли, переходящее во взвешенное состояние (аэрозоль) в воздух помещения или атмосферу;
- крупность материала;
- класс опасности отходов.

На основании полученных данных можно проводить обоснованный расчет и проектирование систем общеобменной и местной вентиляции на мусоросортировочных предприятиях Одесского региона с целью улучшения воздушной обстановки на рабочих местах и защиты воздушного бассейна от загрязнения.

SUMMARY

The investigation of solid waste. The class of hazardous waste. Defines the basic data for the calculation of ventilation waste sorting plants.

Литература

1. Санитарная очистка и уборка населенных мест: Справочник / А.Н. Мирный, Н.Ф. Абрамов, Д.н. Беньямовский и др.; Под ред. А.Н. Мирного. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. 413 с.

2. Квашнин. И.М. Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация / Квашнин. И.М. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2005. – 392 с.

3. В. Афтанюк, К. Розов. Влияние запыленности на работающих при сортировке твердых бытовых отходов. // XIII Międzynarodowa naukowo-techniczna konferencja [Forum energetyków. Gospodarujemy racjonalnie energia 2012], (Orle Gniazdo Szczyrk, 25-27 kwietnia 2012.) / Komitet problemów energetyki przy prezydium PAN, Politechnica opolska. — Opole, 2012 — С. 189—190.

4. Исянов Л.М., Левин А.В. Оценка воздействия на окружающую среду. Часть 2. Обращение с опасными отходами производства и потребления: учеб. Пособие / СПб ГТУ РП. – СПб., 2011. –55 с.