

Доза от техногенного фона превышает среднероссийский, но не превышает регламентированного предела дозы в 1 мЗв/год (НРБ-99/2009). Оценка облучения населения, показала, что накопленная за весь период средней продолжительности жизни человека (70 лет) дополнительная средняя эффективная эквивалентная доза облучения вследствие Чернобыльской аварии не превысит дозового предела 70 мЗв, определенного нормативным документом СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009).

Для дальнейшего снижения радиационных рисков на основании анализа структуры доз облучения населения необходимо выделить следующие направления профилактической и реабилитационной деятельности:

- контроль за содержанием природных радиоактивных элементов в воздухе, строительных материалах, воде и других объектах окружающей среды;
- охрана атмосферного слоя Земли как природного экрана, предохраняющего от губительного космического воздействия радиоактивных частиц;
- соблюдение глобальной техники безопасности при добыче, использовании и хранении радиоактивных элементов, применяемых человеком в процессе его жизнедеятельности;
- модернизация парка рентгеновской техники – замена старого оборудования на новое поколение малодозовых цифровых аппаратов;
- радиационный мониторинг техногенного загрязнения объектов окружающей среды, питьевой воды, сельскохозяйственной продукции, по результатам которого оценивается доза облучения населения, проживающего на загрязненных территориях.

УДК 504.61:622.272

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ПЫЛИ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Вакунин Е.И., Коряков А.Е., Туляков С.П., Нечаева О.А.

Тульский государственный университет, г.Тула, Россия

Разработанное на кафедре АОТиОС ТулГУ программное обеспечение расчета выделения пыли при складировании и перегрузке сыпучих материалов позволяет оценить степень загрязнения окружающей среды и разработать мероприятия по снижению негативного воздействия.

Процесс складирования и перегрузки сыпучих веществ является интенсивным источником пылеобразования, что приводит к загрязнению окружающей среды.

Методика расчета выбросов пыли от источников пылеобразования является достаточно трудоемкой, так как требует привлечения справочной информации, характеризующей свойства сыпучих материалов и оборудования используемого при добыче и переработке полезных ископаемых.

Создание программы расчета выбросов пыли позволит значительно снизить трудозатраты при проведении расчетов выбросов загрязняющих веществ.

Интенсивными неорганизованными источниками пылеобразования являются пересыпка материала, погрузка материала в открытые вагоны, полувагоны, загрузка материала грейфером в бункер, разгрузка самосвалов в бункер, сыпка материала открытой струей в склад и др.

Для процессов перегрузки пылящих материалов следует применять для удельных выбросов (г/с) формулу:

$$M_{ГР} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot G_{\text{ч}} \cdot B \cdot 10^6 / 3600,$$

а для валовых выбросов (т/год):

$$\dot{I}_{\text{вб}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot G_{\text{вб}} \cdot B,$$

где \hat{E}_1 - весовая доля пылевой фракции в материале. Определяется путем отмывки и просева средней пробы с выделением фракции пыли размером от 0 до 200 мкм; K_2 - доля пыли (от всей весовой пыли), переходящая в аэрозоль; K_3 - коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности узла от внешних воздействий, условия пылеобразования; K_5 - коэффициент, учитывающий влажность материала, определяется в соответствии с данными. Под влажностью материала понимается влажность его пылевой и мелкозернистой фракции ($d \leq 1$ мм); K_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала; K_8 - коэффициент, учитывающий тип грейфера и род перегружаемого материала; B - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;

$G_{\text{ч}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час.;

$G_{\text{вб}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в течении года, т/год.

При статическом хранении пылящих материалов следует применять для удельных выбросов (г/с) формулу:

$$M_{\dot{O}D} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{D\dot{A}\dot{A}} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{I\dot{E}} - F_{D\dot{A}\dot{A}}) \cdot (1 - \eta / 100)$$

а для валовых выбросов (т/год):

$$\dot{I}_{\dot{O}D} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{I\dot{E}} \cdot (1 - \eta / 100) \cdot (365 - T_C)$$

где K_6 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности складированного материала, определяется как отношение $F_{\dot{O}\dot{A}\dot{E}\dot{O}} / F_{I\dot{E}}$; $F_{\dot{O}\dot{A}\dot{E}\dot{O}}$ - фактическая площадь поверхности материала с учетом рельефа его сечения, \dot{i}^2 ; $F_{I\dot{E}}$ - поверхность пыления в плане, M^2 ; $F_{D\dot{A}\dot{A}}$ - площадь в плане, на которой систематически производятся погрузочно-разгрузочные работы (не реже 1-го раза в неделю), \dot{i}^2 ; T_C - число дней со снежным покровом за год (запрашивается в территориальном комитете по гидрометеорологии); η - коэффициент эффективности борьбы с поверхностным пылением, %. При использовании в качестве пыле связывающего вещества раствора хлористого кальция, ССБ, битумной эмульсии - $\eta = 80$ %; при использовании лингосульфана - $\eta = 90$ %; q - максимальная удельная сдуваемость пыли, г/(\dot{i}^2 с), определяется по формуле:

$$q = a \cdot V^b \cdot 10^{-3}$$

где a, b - эмпирические коэффициенты, зависящие от типа перегружаемого материала; V - скорость ветра, м/с.

Предлагаемый программный продукт «Пылеобразование» является оригинальной разработкой, написанной на языке программирования Object Pascal с использованием интегрированной среды разработки Delphi.

Результаты расчета выбросов пыли при складировании и перегрузке сыпучих материалов, получаемые в максимально удобной для последующей обработке форме, позволяют максимально ускорить процесс расчета

выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и оперативно оценить степень негативного воздействия на окружающую среду.

Программа представляет собой набор форм для ввода данных и вывода полученных результатов. В начале работы задаются - реквизиты организации и ФИО ее руководителя. Дата и время проведения расчета могут быть либо заданы автоматически, либо при необходимости изменены.

После выбора типа источника выбросов (при хранении и перегрузке) и типа перегружаемого материала вводятся координаты источника загрязнения (предварительно произвольный по конфигурации источник аппроксимируется прямоугольником) путем задания координат середин противоположных сторон и ширины (рис.1).

Координаты источника загрязнения

Введите номер источника:

Координаты площадного источника:

x1 = x2 = B =

y1 = y2 =

<< Назад Далее >> Выход

Рис. 1. Запросная форма «Координаты источника»

Затем задаются характеристики перегружаемого материала - размеры кусков, влажность материала и условия перегрузки - высота падения материала (рис.2).

При выборе типа склада используемого запросная форма представлена в виде поясняющих рисунков (рис.3).

Полученные в результате расчета значения выбросов загрязняющих веществ вместе с исходными данными источника формируют полный отчет, который выводится как на экран дисплея, так и при необходимости может быть записан во временный файл 'Works.rtf', который впоследствии используется при инвентаризации источников выбросов предприятия.

На основании полученных результатов расчетов оценивается степень негативного загрязнения окружающей среды продуктами пыления и разрабатываются мероприятия по снижению данного загрязнения.

Характеристики материала

Кроме того, для расчёта необходимо указать:

Высота падения материала, м:
0,5

Размер кусков, мм:
500

Влажность материала, %:
0.05

h, м

<< Назад Далее >> Выход

Рис. 2. Запросная форма «Характеристика материала»

Склад

Укажите склад:

Открытый с 4-х сторон Открытый с 2-х сторон полностью и с 2-х сторон частично Открытый с 1-ой стороны Закрыт с 4-х сторон

1 2 3 4

Открытый с 2-х сторон Открытый с 3-х сторон Загрузочный рукав

5 6 7

<< Назад Далее >> Выход

Рис. 3. Запросная форма «Типы складов»