

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от технологических процессов и транспорта

Выбросы загрязняющих веществ при движении транспорта в карьере рассчитываются в соответствии с п. 5.1 «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», (Новороссийск, 1989г.).

Максимальный выброс пыли, г/с, при движении автосамосвалов в карьере рассчитывается по формуле

$$Q = (C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_6 \cdot N \cdot L \cdot C_7 \cdot q_1) / 3600 + C_4 \cdot C_5 \cdot C_6 \cdot q_2 \cdot F_0 \cdot n,$$

где C_1 - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность единицы автотранспорта;

C_2 - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере;

C_3 - коэффициент, учитывающий состояние дорог;

C_4 - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе и определяемый как соотношение $F_{\text{факт}}/F_0$, где $F_{\text{факт}}$ – фактическая поверхность материала на платформе; F_0 – средняя площадь платформы;

C_5 - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала;

C_6 - коэффициент, учитывающий влажность поверхностного слоя материала;

N - число ходок (туда и обратно) (рейсов) всего транспорта в час;

L - средняя протяженность одной ходки в пределах карьера, км;

q_1 - пылевыведение в атмосферу на 1 км пробега при $C_1=1, C_2=1, C_3=1$, принимается равным 1450г;

q_2 - пылевыведение с единицы фактической поверхности материала на платформе, г/м²·с; $q_2=0,002$;

n - число автомашин, одновременно работающих в карьере;

C_7 - коэффициент, учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу, и равный 0,01.

Валовой выброс, т/год, рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{год}} = 3,6 \cdot T \cdot Q \cdot 10^{-3},$$

где Q – максимальный выброс, г/с;

T – время часов работы источника в год, ч.

Максимальный выброс пыли, г/с, при движении автосамосвалов в карьере (источники №6001, №6002 суммарно)

$$Q = (1,6 \cdot 2 \cdot 0,1 \cdot 0,4 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 1450) / 3600 + 1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,4 \cdot 0,002 \cdot 11 \cdot 2 = 0,03 \text{ г/с}$$

Валовой выброс пыли, т/год, при движении автосамосвалов в карьере

$$Q_{\text{год}} = 3,6 \cdot (365 \cdot 16 + 165 \cdot 8) \cdot 0,03 \cdot 10^{-3} = 0,77 \text{ т/год}$$

Выбросы загрязняющих веществ при работе двигателей карьерных машин рассчитываются в соответствии с п. 5.2 «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», (Новороссийск, 1989г.).

Максимальный выброс загрязняющих веществ, г/с, при работе дизельных двигателей карьерных машин рассчитывается по формуле

$$Q = (f_x \cdot W_x \cdot 10^3) / 3600,$$

где f_x - коэффициент выброса вредных веществ двигателями при сгорании топлива, кг/т;

W_x - часовой расход топлива карьерной машины, т/час.

Валовой выброс, т/год, рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{год}} = 3,6 \cdot T \cdot Q \cdot a \cdot 10^{-3},$$

где Q - максимальный выброс, г/с;

T - время часов работы источника в год, ч;

a - коэффициент занятости оборудования.

Максимальные выбросы загрязняющих веществ, г/с, для автосамосвала (источники №6001, №6002, №6006, №6007)

$$Q_{\text{CO}} = (100 \cdot 0,05 \cdot 10^3) / 3600 = 1,39 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{NO}_2} = (40 \cdot 0,05 \cdot 10^3) / 3600 = 0,56 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{SO}_2} = (20 \cdot 0,05 \cdot 10^3) / 3600 = 0,28 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{CH}} = (30 \cdot 0,05 \cdot 10^3) / 3600 = 0,42 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{C}} = (15,5 \cdot 0,05 \cdot 10^3) / 3600 = 0,22 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, для автосамосвала (добыча) (источник №6001)

$$Q_{\text{годCO}} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 1,39 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 29,22 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годNO}_2} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,56 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 11,77 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годSO}_2} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,28 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 5,89 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годCH}} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,42 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 8,83 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годC}} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,22 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 4,63 \text{ т/год}$$

Валовой выброс, т/год, для автосамосвала (вскрышные работы) (источники №6002, №6006, №6007)

$$Q_{\text{годCO}} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 1,39 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 6,61 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годNO}_2} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,56 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 2,66 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годSO}_2} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,28 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 1,33 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годCH}_4} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,42 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 2,0 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годC}} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,22 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 1,05 \text{ т/год}$$

Максимальные выбросы загрязняющих веществ, г/с, для бульдозера
(источники №6004, №6005)

$$Q_{\text{CO}} = (100 \cdot 0,030 \cdot 10^3) / 3600 = 0,83 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{NO}_2} = (40 \cdot 0,030 \cdot 10^3) / 3600 = 0,33 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{SO}_2} = (20 \cdot 0,030 \cdot 10^3) / 3600 = 0,17 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{CH}_4} = (30 \cdot 0,030 \cdot 10^3) / 3600 = 0,25 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{C}} = (15,5 \cdot 0,030 \cdot 10^3) / 3600 = 0,13 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, для бульдозера (вскрышные работы)
(источники №6004, №6005)

$$Q_{\text{годCO}} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,83 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 1,97 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годNO}_2} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,33 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 0,78 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годSO}_2} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,17 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 0,40 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годCH}_4} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,25 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 0,59 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годC}} = 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,13 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 0,31 \text{ т/год}$$

Максимальные выбросы загрязняющих веществ, г/с, для экскаватора
(источник №6003)

$$Q_{\text{CO}} = (100 \cdot 0,03 \cdot 10^3) / 3600 = 0,83 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{NO}_2} = (40 \cdot 0,03 \cdot 10^3) / 3600 = 0,33 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{SO}_2} = (20 \cdot 0,03 \cdot 10^3) / 3600 = 0,17 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{CH}_4} = (30 \cdot 0,03 \cdot 10^3) / 3600 = 0,25 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{C}} = (15,5 \cdot 0,03 \cdot 10^3) / 3600 = 0,13 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, для экскаватора (добыча) (источник №6003)

$$Q_{\text{годCO}} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,83 \cdot 0,95 \cdot 10^{-3} = 16,58 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годNO}_2} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,33 \cdot 0,95 \cdot 10^{-3} = 6,59 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годSO}_2} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,17 \cdot 0,95 \cdot 10^{-3} = 3,40 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годCH}_4} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,25 \cdot 0,95 \cdot 10^{-3} = 5,0 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{годC}} = 3,6 \cdot 5840 \cdot 0,13 \cdot 0,95 \cdot 10^{-3} = 2,60 \text{ т/год}$$

Максимальные выбросы загрязняющих веществ, г/с, для погрузчика
(источник №6010)

$$Q_{\text{CO}} = (100 \cdot 0,020 \cdot 10^3) / 3600 = 0,56 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{NO}_2} = (40 \cdot 0,020 \cdot 10^3) / 3600 = 0,22 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{SO}_2} = (20 \cdot 0,020 \cdot 10^3) / 3600 = 0,11 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{CH}_4} = (30 \cdot 0,020 \cdot 10^3) / 3600 = 0,17 \text{ г/с}$$

$$Q_{\text{C}} = (15,5 \cdot 0,020 \cdot 10^3) / 3600 = 0,09 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, для погрузчика (вскрышные работы)
(источник №6010)

$$\begin{aligned}Q_{\text{годCO}} &= 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,83 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 2,7 \text{ т/год} \\Q_{\text{годNO}_2} &= 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,33 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 1,05 \text{ т/год} \\Q_{\text{годSO}_2} &= 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,17 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,52 \text{ т/год} \\Q_{\text{годCH}_4} &= 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,25 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,81 \text{ т/год} \\Q_{\text{годC}} &= 3,6 \cdot 1320 \cdot 0,13 \cdot 1 \cdot 10^{-3} = 0,43 \text{ т/год}\end{aligned}$$

Выбросы загрязняющих веществ при перемещении грунта в навалы рассчитываются в соответствии с п. 3 «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», (Новороссийск, 1989г.).

Максимальный выброс пыли, г/с, при перемещении грунта рассчитывается по формуле

$$Q = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot V \cdot G_{\text{ч}} \cdot 10^6 / 3600,$$

где k_1 - весовая доля пылевой фракции в материале;
 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;
 k_7 - коэффициент, учитывающий крупность материала;
 V - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;
 $G_{\text{ч}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в час, т/час;
 $G_{\text{год}}$ - суммарное количество перерабатываемого материала в течение года, т/год.

Валовой выброс, т/год, рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{год}} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_7 \cdot V \cdot G_{\text{год}},$$

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

Максимальный выброс пыли, г/с, при перемещении вскрышного грунта в навалы (источники №6004, №6005 суммарно)

$$Q = 0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 121,1 \cdot 10^6 / 3600 = 0,34 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, при перемещении вскрышного грунта в навалы

$$Q_{\text{год}} = 0,05 \cdot 0,03 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,7 \cdot 0,4 \cdot 159872,4 = 1,61 \text{ т/год}$$

Расчеты выбросов загрязняющих веществ при погрузке (выгрузке) и хранении насыпных материалов произведены в соответствии с п.п. 5.1.6.1 и

5.1.6.2 ТКП 17.08-12-2008 «Правила расчета выбросов предприятий железнодорожного транспорта».

Максимальный выброс загрязняющих веществ при погрузке (выгрузке) насыпных материалов G_f , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_f = \frac{K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times P_{20}}{1,2},$$

где P_{20} – максимальная производительность технологического оборудования при погрузке (выгрузке) за 20-минутный интервал, кг;

K_1 – массовая доля пыли, переходящая в аэрозоль;

K_2 – коэффициент, учитывающий расчетную скорость ветра;

K_3 – коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий;

K_4 – коэффициент, учитывающий влажность материала;

K_5 – коэффициент, учитывающий крупность материала;

K_6 – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки.

Валовой выброс загрязняющих веществ при погрузке (выгрузке) насыпных материалов M_f , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_f = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times P$$

где K_1 – массовая доля пыли, переходящая в аэрозоль;

K_2 – коэффициент, учитывающий расчетную скорость ветра;

K_3 – коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий;

K_4 – коэффициент, учитывающий влажность материала. При длительном хранении материала учитывают среднюю влажность за период хранения;

K_5 – коэффициент, учитывающий крупность материала;

K_6 – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки;

P – масса насыпных материалов, переработанных за год, т.

Максимальный выброс пыли, г/с, при выгрузке вскрышного грунта в отвалы (источники №6006, №6007)

$$G_f = (0,0015 \times 1,2 \times 0,5 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,5 \times 20000) / 1,2 = 1,05 \text{ г/с}$$

$$G_f = (0,0015 \times 1,2 \times 0,5 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,5 \times 15557) / 1,2 = 0,82 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, при выгрузке вскрышного грунта в отвалы

$$M_f = 0,0015 \times 1,2 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,5 \times 86574,6 = 10,91 \text{ т/год}$$

$$M_f = 0,0015 \times 1,2 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,5 \times 61608,6 = 7,76 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс пыли, г/с, при погрузке грунта в автосамосвал (источник №6003)

$$G_f = (0,0015 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,8 \times 0,5 \times 20000) / 1,2 = 0,48 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, при погрузке грунта в автосамосвал

$$M_f = 0,0015 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,4 \times 0,8 \times 0,5 \times 1706800 = 49,16 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс пыли, г/с, при погрузке вскрышного грунта в автосамосвал (*источник №6010*)

$$G_f = (0,0015 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,5 \times 20000) / 1,2 = 0,21 \text{ г/с}$$

Валовой выброс, т/год, при погрузке вскрышного грунта в автосамосвал

$$M_f = 0,0015 \times 1,2 \times 0,1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,5 \times 159872 = 2,01 \text{ т/год}$$

Максимальный выброс загрязняющих веществ при хранении насыпных материалов G_x , г/с, рассчитывается по формуле

$$G_x = K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times \sigma \times F$$

где K_2 – коэффициент, учитывающий расчетную скорость ветра;

K_3 – коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий;

K_4 – коэффициент, учитывающий влажность материала;

K_5 – коэффициент, учитывающий крупность материала;

σ – удельный унос пыли с фактической поверхности пыления материала, г/(м²·с);

F – фактическая поверхность пыления материала с учетом рельефа его сечения, м²; учитывают, что фактическая поверхность пыления превышает площадь поверхности в плане не более чем на 60 % в зависимости от профиля поверхности и крупности материала;

Валовой выброс загрязняющих веществ при хранении насыпных материалов M_x , т/год, рассчитывается по формуле

$$M_x = 8,64 \times K_{2u} \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times \sigma \times F \times T \times 10^{-2},$$

где K_{2u} – коэффициент, учитывающий местные метеоусловия, определяемый в зависимости от величины скорости ветра u^* , превышение которой составляет за год менее 5 % всего времени;

σ – удельный унос пыли с фактической поверхности пыления материала, г/(м²·с);

F – фактическая поверхность пыления материала с учетом рельефа его сечения, м²;

T – количество дней пыления материалов за год; при круглогодичном хранении материала исключается период укрытия снегом, количество дождливых дней и дней, когда скорость ветра не превышает 2 м/с. При проектных расчетах принимается $T = 150$ дней;

K_3 – коэффициент, учитывающий степень защищенности объекта от внешних воздействий;

K_4 – коэффициент, учитывающий влажность материала;

K_5 – коэффициент, учитывающий крупность материала.

Максимальный выброс пыли, г/с, при хранении вскрышного грунта во временных отвалах (*источники №6008, №6009*)

$$G_f = 1,2 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,0002 \times 7695 = 0,26 \text{ г/с}$$

$$G_f = 1,2 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,0002 \times 5460 = 0,18 \text{ г/с}$$

Валовой выброс пыли, т/год, при хранении вскрышного грунта во временных отвалах

$$M_f = 8,64 \times 1,2 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,0002 \times 7695 \times 150 \times 10^{-2} = 3,35 \text{ т/год}$$

$$M_f = 8,64 \times 1,2 \times 1 \times 0,2 \times 0,7 \times 0,0002 \times 5460 \times 150 \times 10^{-2} = 2,38 \text{ т/год}$$