

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников при производстве горных работ на участке Борлы Западный ТОО "ГРК Борлы"

1.

Склад ПСП (ист. 6001)

Формирование склада ПСП

Снятие растительного грунта производится бульдозером, объемом 2023 год - 510 м³; 2024 - 680 м³; 2025-2031 года - 860 м³; 2032 - 780 м³. Общее время принятое на формирование склада ПСП составляет соответственно: 2023 год - 150 часов; 2024 год - 180 часов; 2025-2032 года - 200 часов.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от вскрышных работ производится согласно п. 9.3 (Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками) "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы, 1996 г." по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_p \times (1 - n) \times 0,000001, \quad \text{т/год}$$

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times m_ч \times (1 - n) / 3600, \quad \text{г/сек}$$

где: K_0 - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0

K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,4

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности от внешних воздействий 1,0

K_5 - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала

бульдозером 0,4

$g_{уд}$ - удельное выделение пыли с тонны перемещаемого материала,

бульдозером 5,60 г/м³

M_p - количество перемещаемого материала, - 2023год - 510,0 м³/год

2024 год - 680,0 м³/год

2025-2031 года - 860,0 м³/год

2032 год - 780,0 м³/год

$m_ч$ - максимальное количество перемещаемого материала, - 2023 год - 3,40 м³/ч

2024 год - 3,78 м³/ч

2025-2031 года - 4,30 м³/ч

2032 год - 3,90 м³/ч

n - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2023 год

$$M = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 510,0 \times 0,000001 = 0,00160 \quad \text{т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 3,40 / 3600 = 0,0030 \quad \text{г/сек}$$

2024 год

$$M = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 680,0 \times 0,000001 = 0,00213 \quad \text{т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 3,78 / 3600 = 0,0033 \quad \text{г/сек}$$

2025-2031 года

$$M = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 860,0 \times 0,000001 = 0,00270 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 4,30 / 3600 = 0,0037 \text{ г/сек}$$

2032 год

$$M = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 780,0 \times 0,000001 = 0,00245 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 3,90 / 3600 = 0,0034 \text{ г/сек}$$

Итого от формирования склада ПСП:

Наименование загрязняющего вещества	Год проведения	Выброс	
		г/сек	т/год
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2023 год	0,0030	0,00160
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2024 год	0,0033	0,00213
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2025-2031 года	0,0037	0,00270
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2032 год	0,0034	0,00245

Сдувание со склада ПСП

Склад ПСП был сформирован с помощью бульдозера.

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_{ш} \times S_{ш} \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$m = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_{ш} \times S_{ш} \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

- где: K_0 - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0
 K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,4
 K_2 - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц 1,0
 $W_{ш}$ - удельная сдуваемость частиц с поверхности штабеля 0,0000001
 $S_{ш}$ - площадь основания штабеля, 200 м²
 γ - коэффициент измельчения горной массы 0,1
 T_c - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом и проливным дождем 180
 n - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 200 \times 0,1 \times (365 - 180) = 0,0448 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,4 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 200 \times 0,1 \times 10^3 = 0,0028 \text{ г/сек}$$

Итого от склада ПСП (ист. 6001):

Наименование загрязняющего вещества	Год проведения	Выброс	
		г/сек	т/год
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2023 год	0,0058	0,04635
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2024 год	0,0061	0,04689
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2025-2031 года	0,0065	0,04745
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	2032 год	0,0062	0,04720

2. Добычные работы (ист. 6002)

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от добычных работ производится согласно п. 9.3 (Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками) "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы, 1996 г." по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_n \times (1 - n) \times 0,000001, \quad \text{т/год}$$

$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_j \times (1 - n) / 3600, \quad \text{г/сек}$$

где K_0 - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0

K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности от внешних воздействий 1,0

K_5 - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала

экскаватором 0,7

бульдозером 0,4

Удельное выделение твердых частиц при осуществлении различных операций с горной массой (

$q_{уд}$ - удельное выделение пыли с тонны перемещаемого материала,

экскаватором 32,00 г/м³

бульдозером 5,60 г/м³

M - количество перемещаемого материала, - 2023 год - 1360 м³/год

2024 год - 1820 м³/год

2025-2031 года - 2270 м³/год

2032 год - 2070 м³/год

m - максимальное количество перемещаемого материала, - 2023 год - 1,37 м³/ч

2024 год - 1,84 м³/ч

2025-2031 года - 2,29 м³/ч

2032 год - 2,09 м³/ч

n - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2023 год

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 1360 \times 0,000001 = 0,03656 \quad \text{т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 1,37 / 3600 = 0,01026 \quad \text{г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 1360 \times 0,000001 = 0,003656 \quad \text{т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 1,37 / 3600 = 0,001026 \quad \text{г/сек}$$

2024 год

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 1820 \times 0,000001 = 0,04892 \quad \text{т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 1,84 / 3600 = 0,013727 \quad \text{г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 1820 \times 0,000001 = 0,00489 \text{ т/год}$$
$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 1,84 / 3600 = 0,0013727 \text{ г/сек}$$

2025-2031 года

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 2270 \times 0,000001 = 0,06102 \text{ т/год}$$
$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 2,29 / 3600 = 0,017121 \text{ г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 2270 \times 0,000001 = 0,00610 \text{ т/год}$$
$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 2,29 / 3600 = 0,0017121 \text{ г/сек}$$

2032 год

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 2070 \times 0,000001 = 0,05564 \text{ т/год}$$
$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 2,09 / 3600 = 0,015612 \text{ г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 2070 \times 0,000001 = 0,00556 \text{ т/год}$$
$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 2,09 / 3600 = 0,0015612 \text{ г/сек}$$

Итого от добычных работ (ист. 6002):

Наименование загрязняющего вещества	Выброс		Год проведения
	г/сек	т/год	
Пыль неорганическая: ниже 20 % SiO ₂	0,01128	0,0402	2023 год
Пыль неорганическая: ниже 20 % SiO ₂	0,015099	0,0538	2024 год
Пыль неорганическая: ниже 20 % SiO ₂	0,018833	0,0671	2025-2031 года
Пыль неорганическая: ниже 20 % SiO ₂	0,01717	0,0612	2032 год

3. Вскрышные работы (ист. 6003)

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от вскрышных работ производится согласно п. 9.3 (Расчет выбросов вредных веществ неорганизованными источниками) "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы, 1996 г." по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_n \times (1 - n) \times 0,000001, \text{ т/год}$$
$$m = K_0 \times K_1 \times K_4 \times K_5 \times g_{уд} \times M_j \times (1 - n) / 3600, \text{ г/сек}$$

где K_0 - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0

K_1 - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2

K_4 - коэффициент, учитывающий местные условия, степень защищенности от внешних воздействий 1,0

K_5 - коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала

экскаватором 0,7

бульдозером 0,4

Удельное выделение твердых частиц при осуществлении различных операций с горной массой (

$q_{уд}$ - удельное выделение пыли с тонны перемещаемого материала,

экскаватором 32,00 г/м³

бульдозером 5,60 г/м³

M - количество перемещаемого материала, - 2023 год - 26370 м³/год

2024 год - 35160 м³/год

2023-2031 года - 43950 м³/год

2032 год - 39970 м³/год

m - максимальное количество перемещаемого материала, - 2023 год - 13,32 м³/ч

2024 год - 17,76 м³/ч

2025-2031 года - 22,20 м³/ч

2032 год - 20,19 м³/ч

n - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

2023 год

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 26370 \times 0,000001 = 0,70883 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 13,32 / 3600 = 0,09944 \text{ г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 26370 \times 0,000001 = 0,070883 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 13,32 / 3600 = 0,009944 \text{ г/сек}$$

2024 год

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 35160 \times 0,000001 = 0,94510 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 17,76 / 3600 = 0,132590 \text{ г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 35160 \times 0,000001 = 0,09451 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 17,76 / 3600 = 0,0132590 \text{ г/сек}$$

2025-2031 года

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 43950 \times 0,000001 = 1,18138 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 22,20 / 3600 = 0,165737 \text{ г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 43950 \times 0,000001 = 0,11814 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 22,20 / 3600 = 0,0165737 \text{ г/сек}$$

2032 год

Выбросы при работе экскаваторов

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 39970 \times 0,000001 = 1,07439 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,7 \times 32 \times 20,19 / 3600 = 0,150729 \text{ г/сек}$$

Выбросы при работе бульдозеров

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 39970 \times 0,000001 = 0,10744 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 0,4 \times 5,6 \times 20,19 / 3600 = 0,0150729 \text{ г/сек}$$

Итого от вскрышных работ (ист. 6003):

Наименование загрязняющего вещества	Выброс		Год проведения
	г/сек	т/год	
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,10939	0,7797	2023 год
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,145849	1,0396	2024 год
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,182311	1,2995	2025-2031
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,16580	1,1818	2032 год

4 Сдувание с поверхности уступов карьера (ист. 6004)

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_{ш} \times S_{ш} \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \text{ т/год}$$

$$m = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_{ш} \times S_{ш} \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \text{ г/сек}$$

где: K₀ - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0
 K₁ - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2
 K₂ - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц 1,0
 W_ш - удельная сдуваемость частиц с поверхности штабеля 0,0000001
 S_ш - площадь основания штабеля, 2000 м²
 γ - коэффициент измельчения горной массы 0,1
 T_c - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом 275
 n - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 2000 \times 0,1 \times (365 - 275) = 0,1866 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 2000 \times 0,1 \times 10 = 0,0240 \text{ г/сек}$$

Итого от сдувания с уступов карьера (ист. 6004):

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,0240	0,1866

5 Транспортировка горной массы в пределах участка (ист. 6005)

Вскрышные породы и руду транспортируют из карьера самосвалами марки HOWO грузоподъемностью 32 тонны. Общая протяженность дорог от карьера до места выгрузки и обратно составляет 3,2 км.

Движение автотранспорта в карьере обуславливает выделение пыли неорганической в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, груженного в кузов машины.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспортных работ производится согласно п. 5.2 (Сдувы пыли) "Методики расчета нормативов выброса от неорганизованных источников" (приказ МООС РК от 18.04.2008 г. № 100-п) по формуле:

$$m = C_1 \times C_2 \times C_3 \times C_6 \times C_7 \times N \times L \times q_1 / 3600 + C_4 \times C_5 \times C_6 \times q_2 \times F \times n, \quad \text{г/сек}$$
$$M = m \times T \times 3600 \times 10^{-6}, \quad \text{т/год}$$

- где: C₁ - коэффициент, учитывающий среднюю грузоподъемность транспорта, 2,5
C₂ - коэффициент, учитывающий среднюю скорость передвижения транспорта в карьере и на поверхности, (при 20 км/ч) 2,75
C₃ - коэффициент, учитывающий состояние дорог (грунтовая) 1,0
C₄ - коэффициент, учитывающий профиль поверхности материала на платформе 1,3
C₅ - коэффициент, учитывающий скорость обдува материала, 1,8
C₆ - коэффициент, учитывающий влажность верхнего слоя материала, 0,7
C₇ - коэффициент учитывающий долю пыли, уносимой в атмосферу, 0,01
N - число ходок (туда и обратно) всего транспорта в час, 1,00
L - средняя протяженность одной ходки, 3,2 км
q₁ - пылевыведение на 1 км пробега, 1450 г/км
q₂ - пылевыведение с факт. поверхности материала на платформе, 0,002 г/м²
F - средняя площадь платформы, 17 м²
n - число автомашин работающих в карьере, 2 шт.
T - режим работы автотранспорта, 1980 ч/год

$$m = 2,5 \times 2,75 \times 1,0 \times 0,7 \times 0,01 \times 1,00 \times 3 \times 1450 / 3600 + 1,3 \times 1,8 \times 0,7 \times 0,002 \times 17 \times 2 = 0,1734 \text{ г/сек}$$

$$M = 0,1734 \times 1980 \times 3600 \times 10^{-6} = 1,2361 \text{ т/год}$$

Итого от транспортных работ (ист. 6005):

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год

Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,1734	1,2361
---	--------	--------

6. Породный отвал вскрышных пород (ист.6006)

Отвальное хозяйство Борлы Западный будет состоять из 1-го породного отвала № 3. Проектная площадь отвала составит - 4,7 га или 47 тыс. м². Вскрышные породы в отвал доставляются автотранспортом и планируются бульдозером. Площадь пылящей поверхности действующего отвала 4,7 га или 47 тыс. м². Вскрышные породы на отвал доставляются автосамосвалами. За год в отвал максимум подается 43950 м³ вскрышных пород.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от формирования отвального хозяйства, складов и сдувания с их поверхности производится согласно п. 9.3.1 (Расчет выбросов твердых частиц с породных отвалов) "Сборника методик по расчету выбросов вредных веществ в атмосферу различными производствами, Алматы, 1996 г."

Формирование отвала

При формировании отвала выброс пыли неорганической: 70-20 % SiO₂ в атмосферу определяется по формуле:

$$M = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_r \times (1-n) \times 10^{-6}, \quad \text{т/год}$$

$$m = K_0 \times K_1 \times q_{уд} \times M_{ч} \times (1-n) / 3600, \quad \text{г/сек}$$

где: K₀ - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0
 K₁ - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2
 q_{уд} - удельное выделение твердых частиц с тонны материала, 10 г/м³
 M_r - кол-во породы, подаваемой в отвал, 43950 м³/год
 M_ч - макс. количество породы подаваемой в отвал 22,2 м³/ч
 n - эффективность средств пылеулавливания, 0 дол. ед.

$$M = 1,0 \times 1,2 \times 10 \times 43950 \times 0,000001 = 0,5274 \quad \text{т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 10 \times 22,2 / 3600 = 0,0740 \quad \text{г/сек}$$

Сдувание с поверхности отвала

$$M = 86,4 \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_{ш} \times S_{ш} \times \gamma \times (365 - T_c) \times (1 - n), \quad \text{т/год}$$

$$m = K_0 \times K_1 \times K_2 \times W_{ш} \times S_{ш} \times \gamma \times (1 - n) \times 10^3, \quad \text{г/сек}$$

где: K₀ - коэффициент, учитывающий влажность материала, 1,0
 K₁ - коэффициент, учитывающий скорость ветра, 1,2
 K₂ - коэффициент, учитывающий эффективность сдувания твердых частиц 1,0
 W_ш - удельная сдуваемость частиц с поверхности штабеля 0,0000001
 S_ш - площадь основания штабеля, 47000 м²
 γ - коэффициент измельчения горной массы 0,1
 T_c - годовое количество дней с устойчивым снежным покровом 180
 n - эффективность средств пылеулавливания, доли ед 0

$$M = 86,4 \times 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 47000 \times 0,1 \times (365 - 180) = 9,0150 \text{ т/год}$$

$$m = 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 10^{-7} \times 47000 \times 0,1 \times 10^3 = 0,564 \text{ г/сек}$$

Итого от отвала вскрышных пород (ист. 6006):

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	0,6380	9,5424

ВСЕГО выбросов от горных работ и складского хозяйства БЗ:

максимальный годовой объем выброса ЗВ (2024-2030 гг.)

Наименование загрязняющего вещества	Выброс	
	г/сек	т/год
Пыль неорганическая: ниже 20 % SiO ₂	0,0188	0,0671
Пыль неорганическая: 70-20 % SiO ₂	1,0243	12,3120