

Н.А. Курмазова

РАСЧЕТ ИНТЕНСИВНОСТИ ПЫЛЕВЫДЕЛЕНИЯ НА УГОЛЬНОМ СКЛАДЕ РАЗРЕЗА «ВОСТОЧНЫЙ» ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Описано влияние выбросов пыли от угольного склада разреза «Восточный» Забайкальского края, проведены расчеты массы пыли, величины интенсивности пылеобразования, площади запыления и расстояния запыления прилегающей территории. Наглядно изображены на графиках зависимости интенсивности пылеобразования от площади и расстояния, а также количество осаждаемой пыли от расстояния. Показан линейный тренд и рассчитано уравнение корреляции.

Ключевые слова: график, зависимость, пыль, интенсивность, масса, площадь, расстояние, угольный склад.

Введение

Выбросы пыли от угольного склада разреза «Восточный» негативно влияют на экологическую обстановку, а также на здоровье рабочих разреза и людей, проживающих в близлежащем населенном пункте.

Для общего анализа экологической обстановки были проведены теоретические расчеты ожидаемых величин запыления района, прилегающего к угольному складу.

Материалы и методы исследования

Расчет массы пыли в зоне угольного склада, при погрузке в железнодорожные вагоны экскаватором производится по формуле [1, 2, 3]:

$$M = (g_{\text{уд.в}} + g_{\text{уд.ск}}) \cdot Q \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot 10^{-6}, \text{ т/год}, \quad (1)$$

где $g_{\text{уд.в}}$ – удельное выделение пыли с 1 т породы, выгружаемой из транспортного средства; $g_{\text{уд.ск}}$ – удельное выделение складированной пыли с 1 т; Q – объем транспортируемой породы, т/год; K_1 – коэффициент, учитывающий скорость ветра; K_2 – коэффициент, учитывающий влажность материала.

Параметры расчеты приведены в табл. 1.

Масса пыли в зоне угольного склада достигает 0,091 т/год.

Максимальная годовая величина (кг) переноса (сдува) пыли с отвальных поверхностей определяется по формуле (при прямоугольной форме склада) [4, 5, 6, 7]:

Таблица 1

Масса пыли в зоне угольного склада

Удельное выделение выгружаемой пыли, $g_{\text{уд.в}}$ (г/тонн)	Удельное выделение складированной пыли $g_{\text{уд.ск}}$ (г/тонн)	Объем транспортируемой породы, Q , т/год	Коэффициент, учитывающий скорость ветра, K_1	Коэффициент, учитывающий влажность материала, K_2	Масса пыли в зоне угольного склада, M , т/год
2,84	1,43	17 800	1,2	0,1	0,091

$$Q_{\max} = S_3 \cdot \delta = \left[\frac{L_{pi} \cdot B_{pi} + H_i (L_{pi} + L_{oi} + B_{pi} + B_{oi})}{\sin \lambda_i} \right] \cdot Z_c (V_i - V_0)^3 \cdot f, \text{ кг} \quad (2)$$

S_3 – эродированная площадь угольного склада, м^2 ; δ – величина переноса пыли в зависимости от изменения скорости ветра, $\text{кг}/\text{м}^2$ за сут.; L_{pi} , B_{pi} , H_i , L_{oi} , B_{oi} , $\sin \lambda_i$ – параметры угольного склада – длина по верху, ширина по верху, длина по низу, ширина по низу, высота, угол естественного откоса, м; Z_c – удельная величина сдува пыли, с площади отвального массива, $\text{кг}/\text{м}^2$ за сут.; V_i – скорость ветра на i высоте отвала, $\text{м}/\text{с}$; V_0 – критическая скорость ветра на поверхности земли, $\text{м}/\text{с}$; f – число дней в году одинаковых скоростей ветра, сут.

Критическими скоростями ветра для частиц угля диаметром 0,01–2 мм являются скорости ветра соответственно 3–8 $\text{м}/\text{с}$.

Расстояние запыленности прилегающей территории по длине и ширине рассчитываются по формуле:

$$L_{\text{зап}} = \frac{Q_{\max} \cdot V_i}{C \cdot L_{oi} \cdot \rho \cdot V_0^2} \text{ м}, \quad l_{\text{зап}} = \frac{Q_{\max} \cdot V_i}{C \cdot B_{oi} \cdot \rho \cdot V_0^2} \text{ м}, \quad (3)$$

где ρ – плотность воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$; C – время насыщения ветропылевого потока, принимается 500–1000 с.

Площадь запыления при эллипсовидной розе ветров (характерной для разреза «Восточный») будет равна:

$$S_{\text{зап}} = \frac{L_{oi} \cdot l_{\text{зап}} + B_{oi} \cdot l_{\text{зап}} + l_{\text{зап}} \cdot L_{\text{зап}}}{5000}; \text{ м}^2 \quad (4)$$

С целью проверки теоретических расчетов были проведены сезонные (зимой и летом) натурные замеры интенсивности и радиуса распространения угольной пыли. На расстоянии (100, 300, 500, 700, 900 и более 1000 м) от угольного склада были расположены заранее взвешенные марлевые планшеты, и через 10 дней марля взвешивалась уже с осажденной пылью. Ежедневно фиксировалась скорость и направление ветра. Годовая интенсивность определяется по формуле:

$$P = \frac{(g_2 - g_1) \cdot 365 \cdot v_{\text{ср}}^2}{1000 \cdot S_n \cdot n_{\text{ус}} \cdot v_{\text{ср.г}}^2} \text{ кг м}^2/\text{год}, \quad (5)$$

где g_2 – конечный вес марли, г; g_1 – начальный вес марли, г; $v_{\text{ср}}^2$ – средняя скорость ветра в замерный период, $\text{м}/\text{с}$; $v_{\text{ср.г}}^2$ – среднегодовая скорость ветра в районе, $\text{м}/\text{с}$; S_n – площадь марли, м^2 ; $n_{\text{ус}}$ – срок установки марлевого планшета, дней.

Результаты и обсуждение

Результаты замеров и прогнозных расчетов представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что по мере удаления от источника пылеобразования интенсивность и количество осажденной пыли уменьшается, а площадь осадения пыли увеличивается.

На графике (рис. 1) изображено изменения интенсивности пылеотложения в зависимости от расстояния источника пылевыведения.

Таблица 2

Результаты осаднения пыли на поверхности в районе угольного склада в разные периоды года

Расстояние от источника пылеобразования	Интенсивность осаднения пыли, кг м ² /год	Площадь осаднения пыли, м ²	Количество осажженной пыли, кг/год	Интенсивность осаднения пыли, кг м ² /год	Площадь осаднения пыли, м ²	Количество осажженной пыли, кг/год
	в зимний период			в летний период		
100	2	31 400	62 800	1,5	23 500	47 100
300	1,8	107 500	39 680	1,3	80 250	29 760
500	1,3	182 900	24 564	0,97	136 500	18 508
700	0,9	248 000	15 340	0,67	186 000	10 206
900	0,3	402 000	6082	0,22	301 500	4561
более 1000	0,009	471 000	2065	0,006	353 250	1549

Из графика видно, что интенсивность пылеобразования резко снижается и на расстоянии более 1000 м влияние на запыленность практически не оказывает. Особенно неблагоприятное положение создается на первых 850 м от источника пылеобразования.

На рис. 2 изображена зависимость площади осаднения пыли от расстояния.

На графике видно, что с удалением от источника пылеобразования площадь осаднения пыли увеличивается и на расстоянии более 1000 занимает более 0,45 км².

На рис. 3 изображена зависимость количества осажженной пыли от расстояния

По графику зависимости количества пыли от расстояния наблюдается снижения пыли на расстоянии более 1000 м.

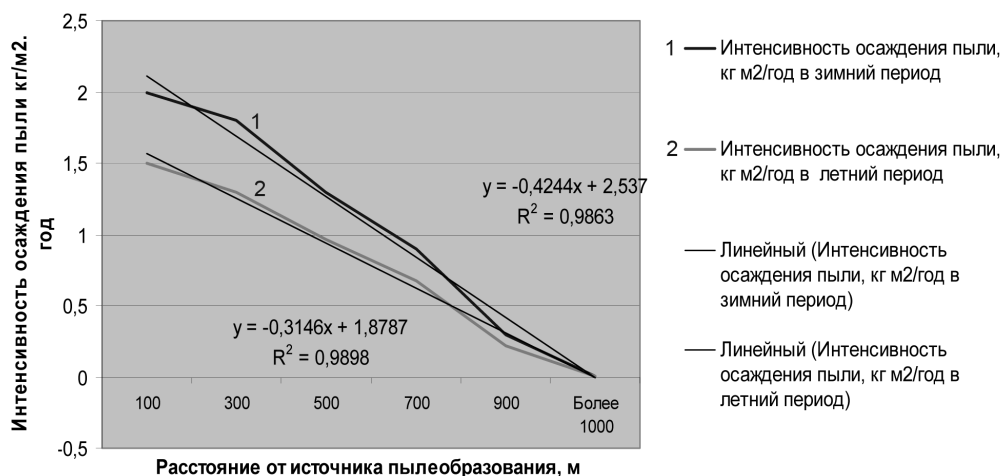


Рис. 1. Изменения интенсивности пылеотложения в зависимости от расстояния источника пылевыделения

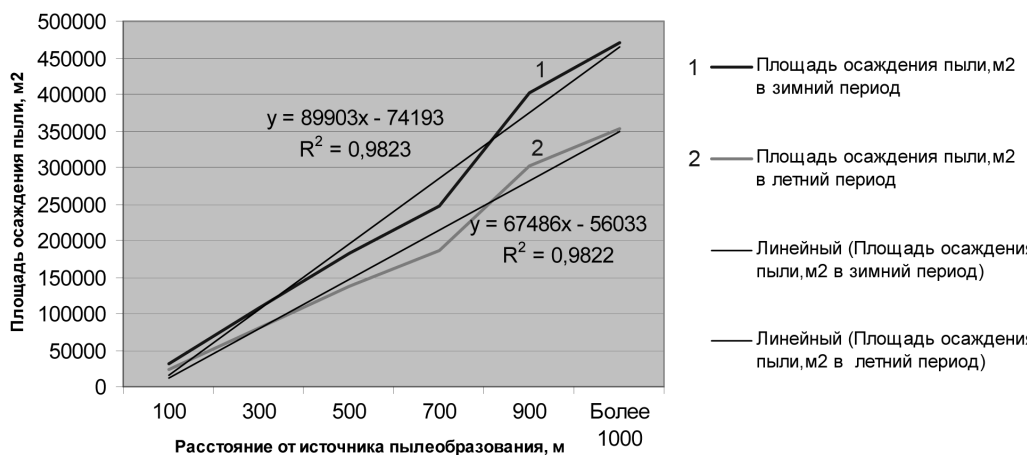


Рис. 2. Зависимость площади осадения пыли от расстояния

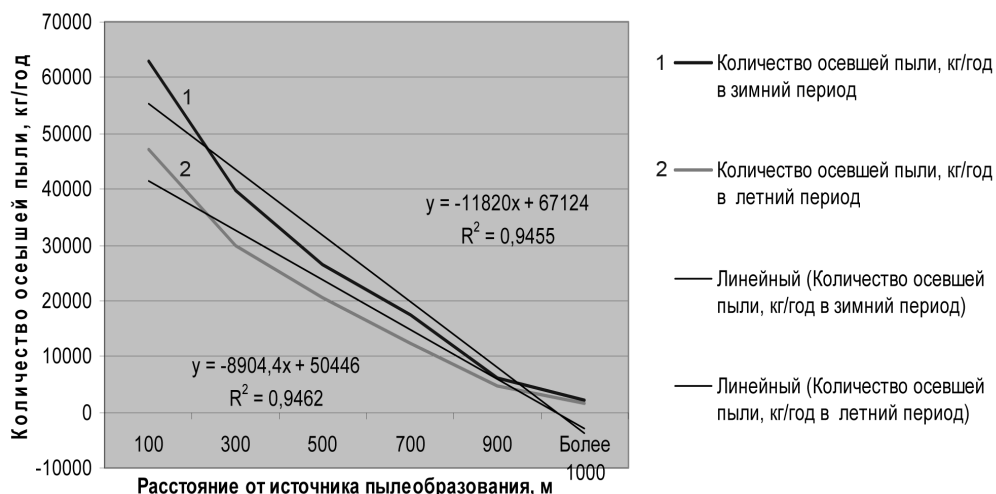


Рис. 3. Зависимость количества осажженной пыли от расстояния

Выводы

1. Выполнен расчет массы пыли в зоне угольного склада разреза «Восточный», масса пыли достигает 0,091 т/год.
2. Проведены расчеты интенсивности пылеотложения на разрезе «Восточный» при помощи замеров в разные периоды года и технических расчетов.
3. Рассмотрена зависимость интенсивности пылеобразования от площади и расстояния, а также количество осажженной пыли от расстояния.
4. При помощи линейного тренда и уравнения корреляции (где R^2 – близок к единице) выяснена достоверность данных расчетов.

1. Бересневич П.В., Михайлов В.А. Аэрология карьеров: Справочник. – М.: Наука, 1990. – 280 с.
2. Трубецкой К.Н., Потапов М.Г., Виницкий К.Е., Мельников Н.Н. и др. Справочник. Открытые горные работы. – М.: Горное бюро, 1994. – 590 с.
3. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 183 с.
4. Клименко А.П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли. – М.: Химия, 1978. – 208 с.
5. Инструкция по контролю и содержанию пыли на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности (рудниках, карьерах, геологоразведочных работах, обогатительных, агломерационных и дробильно-сортировочных фабриках). – М.: Недра, 1981. – 32 с.
6. Манита М.Д., Салихджанова Р.М., Яворская С.Ф. Современные методы определения загрязнения населенных мест. – М.: Медицина, 1980. – 225 с.
7. Ушаков К.З. и др. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ, 2000. – 430 с. **ИДБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Курмазова Н.А. – старший преподаватель, e-mail: KurmazovaNa@mail.ru, Забайкальский государственный университет.

UDC 504.20.1

CALCULATE THE INTENSITY OF DUST EMISSION IN A COAL BIN CUT «VOSTOCHNY» TRANSBAIKAL REGION

Kurmazova N.A., Senior Lecturer, e-mail: KurmazovaNa@mail.ru, Transbaikalsk State University, 672039, Chita, Russia.

This article describes the impact of dust emissions from coal storage section «Vostochny» of the Transbaikalsk region, the calculations of the mass of dust, the magnitudes of dust, dust the area and distance of dust surrounding area. Clearly shown in the graphs of the intensity of dust on the area and distance, as well as the number of deposited dust from a distance. Shows a linear trend and calculated the correlation equation.

Key words: area, coal storage, dependence, distance, dust, intensity, mass, schedule.

REFERENCES

1. Beresnevich P.V., Mihaylov V.A. Aerologiya kar'erov: Spravochnik (Aerology Career: Handbook), Moscow, Nauka, 1990, 280 p.
2. Trubeckoy K.N., Potapov M.G., Vinickiy K.E., Mel'nikov N.N. Otkrytye gornye raboty. Spravochnik. (Open pit mining. Handbook), Moscow, Gornoe bjuro, 1994, 590 p.
3. Sbornik metodik po raschetu vybrosov v atmosferu zagryaznyayushchikh veshchestv razlichnymi proizvodstvami (Collection of methods for the calculation of emissions of air pollutants by different manufactures), Leningrad, Gidrometeoizdat, 1986, 183 p.
4. Klimenko A.P. Metody i pribory dlya izmereniya kontsentratsii pyli (Methods and devices for measuring the concentration of dust), Moscow, Khimiya, 1978, 208 p.
5. Instruksiya po kontrolyu i soderzhaniyu pyli na predpriyatiyakh gornorudnoi i nerudnoi promyshlennosti (rudnikakh, kar'erakh, geologorazvedochnykh rabotakh, obogatitel'nykh, aglomeratsionnykh i drobil'no-sortirovochnykh fabrikakh) (Instructions for the control and maintenance of the dust in the mining and non-metal industry (mining, quarry, geological exploration, processing, sintering and crushing and screening plants), Moscow, Nedra, 1981, 32 p.
6. Manita M.D., Salikhdzhanova R.M., Yavorskaya S.F. Sovremennye metody opredeleniya zagryazneniya naselennykh mest (Modern methods for determining pollution residential areas), Moscow, Meditsina, 1980, 225 p.
7. Ushakov K.Z. Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. Uchebnik dlya vuzov (Health and Safety. Textbook for high schools), Moscow, Izd-vo MGTU, 2000, 430 p.

