© Н.А. Курмазова, 2016

УДК 622.243

Н.А. Курмазова

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПЫЛИ ПОСРЕДСТВОМ ВЗВЕШИВАНИЯ ФИЛЬТРОВ НА УГОЛЬНОМ РАЗРЕЗЕ «ВОСТОЧНОМ» ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Произведен расчет количества пыли разреза «Восточный» Забайкальского края посредством взвешивания фильтров в разное время года (летний и зимний период). Также наглядно изображен график количества пыли в зависимости от вида горнотехнического процесса. Проведен анализ ПДВ. Показан линейный тренд и уравнение корреляции количества пыли на разрезе.

Ключевые слова: весовой метод, замеры, запыленность, концентрация, место отбора, пробы, точка замера, фильтр.

Введение

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

Для общего анализа экологической обстановки были проведены замеры пыли посредством взвешивания фильтров в разные периоды года в определенных точках замера.

Материалы и методы исследования

Замеры пыли проводились согласно инструкции по выполнению замеров пыли на карьерах в местах ведение горнотехнических работ, а также в населенном пункте ст. Голубичная. Точки отбора проб 1, 2, 3, 4, 5, 6 показаны на генеральной схеме разреза:

Место отбора согласно точкам поясняется в табл. 1.

Запыленность воздуха, полученная весовым методом, определяется протягиванием определенного объема исследуемого воздуха через фильтры и взвешивание фильтра на аналитических весах в лаборатории до и после отбора.

Таблица 1

Места отбора проб

Точка исследования	Место отбора проб	Расстояние до населенного пункта ст. Голубичная, м
1	Бурение скважин	2000
2	Добычные работы	2000–1500
3	Погрузочные работы на угольном складе	840
4	Движение автотранспорта	2000–1000
5	Движение груженных вагонов по железной дороге	500
6	Населенный пункт – ст. Голубичная	–

Через предварительно взвешенный фильтр пропускается определенное количество воздуха. После взятия пробы фильтр взвешивается. [1, 3, 4, 5, 6]. По известному объему просасывае-

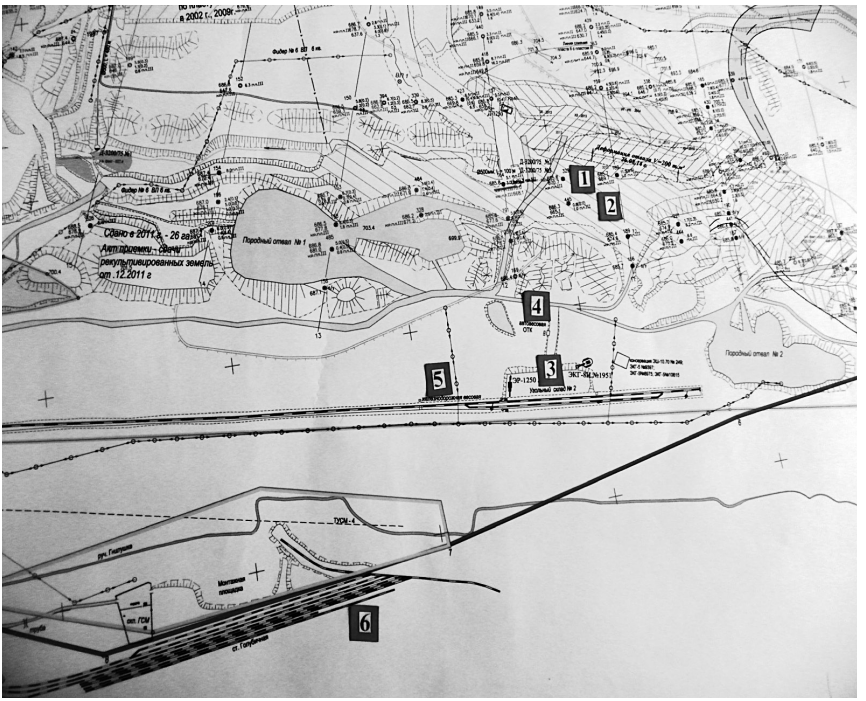

Рис. 1. Генеральная схема расположения точек замеров на разрезе «Восточный»

мого через фильтр воздуха и навеске пыли на этом фильтре определяют запыленность воздуха по формуле:

$$N = \frac{m_2 - m_1}{gt} \cdot 1000\,, \qquad (1)$$

где m_2 – начальная массы запыленного фильтра, мг; m_1 – конечная масса фильтра после отбора пробы, мг; g – скорость просасывания запыленного воздуха, л/мин; t – продолжительность отбора пробы.

Продолжительность отбора пробы определяется по формуле:

$$t = \frac{\Delta P \cdot 1000}{t \cdot Q}\,, \qquad (2)$$

где ΔP – минимальная навеска пыли, осаждаемая на фильтре, мг; t – время отбора пробы, мин; Q – расход воздуха при протягивании, л/мин.

Результаты и обсуждение

Данные расчетов заносим в табл. 2:

На рис. 2 наглядно изображена концентрация пыли в воздухе (летнее и зимнее время) в определенных точках замера.

По графику можно сделать заключение, что наибольшее количество пыли наблюдается в точке 3 (угольный склад), а также в зимнее время концентрация пыли несколько превышает концентрацию пыли в летнее время.

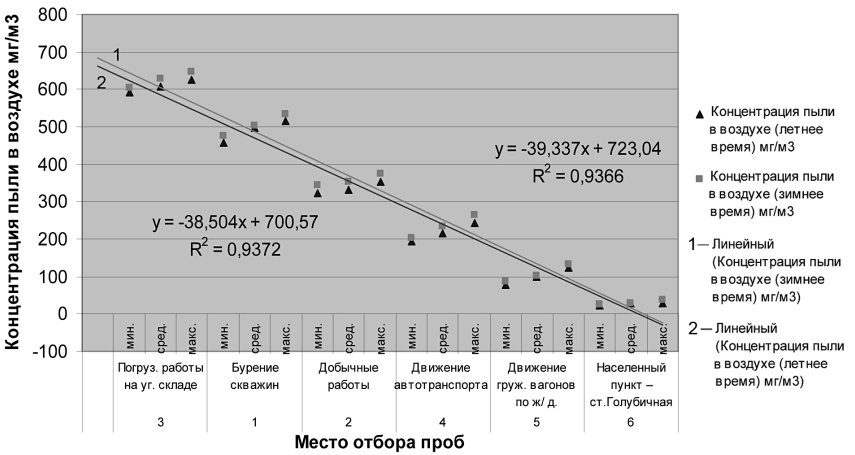

Рис. 2. Концентрация пыли в воздухе в летнее и зимнее время

Таблица 2

Концентрация пыли в воздухе

	Расстояние до нас. пункта ст. Голубичная, м	Значения	Время отбора пробы, мин	Объем просасываемого воздуха, л/мин	В зимнее время				В летнее время			
					масса фильтра, мг		навес пыли, мг	концентрация пыли в воздухе мг/м³	масса фильтра, мг		навес пыли, мг	концентрация пыли в воздухе мг/м³
					m_1	m_2			m_1	m_2		
1. Бурение скважин	2000	мин	2	20	125,6	145,2	19,06	476,5	116,3	129,2	12,9	323,4
		ср			113,6	133,7	20,1	502,6	114,3	127,6	13,3	332,2
		макс			119,3	140,7	21,4	534,5	120,1	134,2	14,1	354,1
2. Добычные работы	2000–1500	мин	2	20	112,6	126,3	13,74	343,6	118,5	136,7	18,2	456,3
		ср			114,6	128,7	14,1	352,4	125,6	145.5	19,9	496,7
		макс			121,6	136,6	14,97	374,4	108,4	129	20,6	516,4
3. Погрузочные работы на угольном складе	840	мин	2	20	118,4	142,6	24,21	605,3	106,5	130,2	23,7	592,3
		ср			115,9	141,0	25,14	628,4	114,6	138,8	24,2	606,2
		макс			112,2	138,0	25,82	645,5	128,1	153,1	25,0	624,5
4. Движение автотранспорта	2000–1000	мин	2	20	123,9	132,0	8,14	203,6	112,7	120,4	7,7	193,6
		ср			117,8	127,2	9,4	234,9	120,2	128,8	8,6	214,9
		макс			119,4	129,9	10,54	263,4	115,9	125,6	9,7	243,4
5. Движение груженных вагонов по ж/дороге	500	мин	2	20	123,9	127,3	3,42	85,5	117,2	120,3	3,1	77,5
		ср			118,5	122,5	4,02	102,3	118,9	122,8	3,9	98,3
		макс			125,4	130,7	5,3	133,4	109,6	224,1	4,9	123,4
6. Населенный пункт – ст. Голубичная	–	мин	2	20	117,5	118,5	1,01	25,25	114,1	115,1	1,01	22,25
		ср			124,6	125,8	1,19	29,75	113,8	114,9	1,09	27,4
		макс			116,7	118,3	1,55	38,8	118,1	119,3	1,2	29,6

Таблица 3

Предельно допустимые выбросы для карьера и населенного пункта

ПДВ пыли для карьера		ПДВ пыли населенных пунктов (мг/м^3)	
Максимально-разовые	**Среднесуточные**	**Максимально-разовые**	**Среднесуточные**
6	1,8	0,5	0,15–0,1

В лаборатории также был проведен анализ на содержание в пыли свободной SiO_2, ее содержание составило 28,68%. Таким образом, пыль можно отнести к содержанию свободной SiO_2 от 10% до 70%.

Предельно допустимые уровни запыленности приведены в табл. 3.

Таким образом, пыль в разрезе «Восточный» по средним показателям превышает максимально-разовые предельно-допустимые выбросы для карьера в среднем в зимнее и летнее время на 18,2 мг/м^3, а для населенного пункта на 25,25 мг/м^3, что требует технического решения по защите и очистке атмосферы населенного пункта ст. Голубичная [2].

Выводы

1. Обозначены точки замера в зависимости от горнотехнических работ разреза.
2. Посредством взвешивания фильтров произведен расчет количества пыли в данных точках замера в разные периоды года.
3. При помощи линейного тренда и уравнения корреляции (где R^2 – близок к единице) выяснена достоверность данных расчетов.
4. Проведен сравнительный анализ ПДВ для разреза и населенного пункта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Белов С. В., Барбинов Ф. А., Козьяков А. Ф.* Охрана окружающей среды. – М., 1991. – С. 27.

2. *Гигиенические* нормативы. Г.Н. 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». – М.: Нефтяник, 2003. – 57 с.

3. *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.

4. *Клименко А. П.* Методы и приборы для измерения концентрации пыли. – М.: Химия, 1978. – 208 с.

5. *Манита М.Д., Салихджанова Р.М., Яворская С.Ф.* Современные методы определения загрязнения населенных мест. – М.: Медицина, 1980. – 225 с.

6. *Ушаков К.З. и др.* Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ, 2000. – 430 с. ГИАБ

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

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

UDC 622.243

N.A. Kurmazova

CALCULATION OF THE AMOUNT BY WEIGHING DUST FILTER IN THE COAL MINE «VOSTOCHNY» TRANSBAIKAL REGION

This paper calculates the amount of dust the cut «Vostochny» of the Transbaikal region by weighting filters in different seasons (summer and winter). Also clearly depicted in a graph the amount of dust depending on the type of mine technical process. The analysis of the MPE. Shows a linear trend and the correlation equation of dust on the cut.

Key words: concentration, dust concentration, gravimetric method, location selection, measurement point, measurements, test, the filter.

AUTHOR

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

REFERENCES

1. Belov S.V., Barbinov F.A., Koz'yakov A.F. *Okhrana okruzhayushchey sredy* (Environmental protection), Moscow, 1991, p. 27.

2. *Gigienicheskie normativy. G.N. 2.1.6.1338-03 Predel'no dopustimye kontsentratsii (PDK) zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfernom vozdukhe naselennykh mest* (Health standards G.N. 2.1.6.133803 Maximum allowable concentrations (MAC) for atmospheric air pollutants in inhabited areas), Moscow, Neftyanik, 2003, 57 p.

3. *Instruktsiya po kontrolyu i soderzhaniyu pyli na predpriyatiyakh gornorudnoy i nerudnoy promyshlennosti (rudnikakh, kar'erakh, geologorazvedochnykh rabotakh, obogatitel'nykh, aglomeratsionnykh i drobil'no-sortirovochnykh fabrikakh)* (Instruction on dust control and dust content for metal and non-metal mining (underground mines, open pit mines, geological exploration, processing, agglomeration and mill-and-blend plants)), Moscow, Nedra, 1981, 32 p.

4. Klimenko A.P. *Metody i pribory dlya izmereniya kontsentratsii pyli* (Methods and equipment for dust concentration measurement), Moscow, Khimiya, 1978, 208 p.

5. Manita M.D., Salikhdzhanova R.M., Yavorskaya S.F. *Sovremennye metody opredeleniya zagryazneniya naselennykh mest* (Modern methods of pollution assessment in inhabited areas), Moscow, Meditsina, 1980, 225 p.

6. Ushakov K.Z. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti*. Uchebnik dlya vuzov (Safety of vital activity. Textbook for high schools), Moscow, Izd-vo MGTU, 2000, 430 p.