

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ И ПАРАМЕТРОВ ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ В БЛИЗИ ДЕЙСТВУЮЩЕГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА «ВИНОГРАДОВСКИЙ»

Д.Н. Симикиан, Н. Н. Протасова,

КузГТУ

филиал КузГТУ в г.Белово

Проветривание карьеров (угольных разрезов) – процесс удаления из рабочего пространства карьера (угольного разреза) естественными или искусственно создаваемыми воздушными потоками газообразных и пылевых вредностей, образующихся при ведении горных работ.

Естественное проветривание карьеров осуществляется энергией ветра и термическими силами. Соответственно существуют ветровые и термические схемы проветривания карьеров, а также их комбинации. Ветровые схемы (прямоточные и рециркуляционные) реализуются при скорости ветра на поверхности $V_B = 1-2$ м/с и более.

Карьерная выемка разреза «Виноградовский» на предельном контуре находится ниже земной поверхности и проветривается естественным образом по рециркуляционной схеме.

Рециркуляционная схема реализуется при углах откоса подветренного борта более 15° . Ветровой поток отрывается от борта, образуя свободную струю, в пределах которой воздух движется от подветренного к наветренному борту. У последнего одна часть воздушных масс поворачивает в обратном направлении, образуя зону рециркуляции, вторая вдоль наветренного борта выходит на поверхность. Скорость ветра в карьере с высотой вначале уменьшается, достигая нуля на линии раздела воздушных потоков, затем возрастает. Схема характерна для глубоких карьеров (рис.1). При переменном угле наклона бортов карьера возможна прямоточно-рециркуляционная ветровая схема.

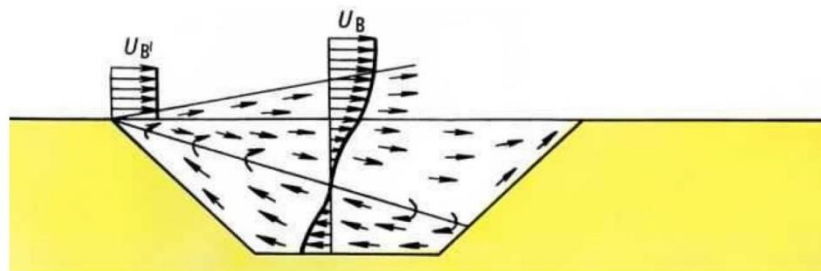


Рис. Рециркуляционная схема проветривания

Приведена оценка эффективности естественного проветривания и расчеты основных параметров проветривания выработанного пространства на момент 2020 г. и 2025 г. отработки.

Параметры естественного проветривания:

- преобладающее направление ветра юго-западное;
- средняя скорость ветра $U = 2,8$ м/с.

Основные параметры для расчетов естественного проветривания представлены в табл.1.

Табл.1

Основные параметры для расчета параметров естественного проветривания

Номер линии разреза	Среднее значение абсциссы точки встречи внешней границы струи			
	2020 г.		2025 г.	
	$X_{ср.i}$, м	$H_{ср.i}$	$X_{ср.i}$, м	$H_{ср.i}$
1	2	3	4	5
X_{C1}	383,7	102,8	198,3	53,1
X_{C2}	393,6	105,5	639,5	172,1
X_{C3}	215,6	57,8	549,2	147,0
X_{C4}	-	-	654,8	173,8
$\sum X_{ср.}$, м	331,0	-	136,5	-
$\sum H_{ср.}$, м	-	88,7	-	510,5

В соответствии с принятой рециркуляционной схемой проветривания определяется концентрация вредных примесей зоне рециркуляции и за ее пределами .

Место определения уровня загрязнения:

- в зоне рециркуляции C_p^n , мг/м³

$$C_p^n = \frac{33,3 \cdot G}{X_{ср.} \cdot U_1 \cdot L_1} + C_0,$$

- за ее пределами C^n , мг/м³

$$C^n = \frac{15 \cdot G}{X_{ср.} \cdot U_1 \cdot L_1} + C_0,$$

где G – интенсивность поступления загрязняющего вещества, мг/с (табл.2);

$X_{ср}$ – среднее значение абсциссы точки встречи внешней границы струи i -го направления с дном или бортом карьера, м (табл.1);

U – средняя скорость ветра, м/с;

L – ширина зоны рециркуляции в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра, м.

Табл.2

Интенсивность поступления загрязняющих веществ в карьерной выемке

Загрязняющее вещество	Интенсивность поступления в 2020 г, мг/с	Интенсивность поступления в 2025 г., мг/с
1	2	3
Азота диоксид	17394,789	22685,415
Азота оксид	2834,0994	3693,9104
Углерод (сажа)	822,238	1047,740
Сернистый ангидрид (сера диоксид)	676,190	883,531

Углерода оксид	11319,391	13766,281
Сероводород	0,043	0,043
Фтористые газообразные соединения	0,17	0,17
Алканы C12-C19	15,457	15,457
Керосин	3894,225	4804,929
Пыль неорганическая SiO ₂ 70-20 %	37790,676	40505,898
Пыль каменного угля	187,035	183,903
Марганец и его соединения	0,275	0,275
Оксиды железа	1,66	1,66

Расчетные значения концентраций вредных веществ в карьерной выемке на 2020 г. представлены в табл.3 .

Табл.3

Расчетные значения концентраций вредных веществ в карьерной выемке на 2020 г.

Загрязняющее вещество	В зоне рециркуляции, мг/м ³	За пределами зоны рециркуляции, мг/м ³	ПДК, мг/м ³	0,3 · ПДК, мг/м ³
Азота диоксид	0,4808147	0,2165832	2,0	0,6
Азота оксид	0,0783382	0,0352875	5,0	1,5
Углерод (сажа)	0,0227277	0,0102377	6,0	1,8
Сернистый ангидрид (сера диоксид)	0,0186908	0,0084193	10,0	3,0
Углерода оксид	0,3128828	0,1409382	20,0	6,0
Сероводород	0,0000012	0,0000005	10,0	3,0
Фтористые газообразные соединения	0,0000047	0,0000021	0,1	0,03
Алканы C12-C19	0,0004273	0,0001925	300,0	90,0
Керосин	0,1076415	0,0484872	300,0	90,0
Пыль неорганическая SiO ₂ 70-20 %	1,0445837	0,4705332	6,0	1,8
Пыль каменного угля	0,0051699	0,0023288	6,0	1,8
Марганец и его соединения	0,0000076	0,0000034	0,1	0,0
Оксиды железа	0,0000459	0,0000207	6,0	1,8

По всем загрязняющим веществам соблюдается условие $C^n < 0,3 \cdot C_{\text{пдк}}$, следовательно, при расчетной скорости ветра, карьерная выемка проветривается эффективно и в дополнительном искусственном проветривании не нуждается.

Согласно ПБ 05-619-03 [4], при обнаружении на рабочих местах вредных газов в концентрациях, превышающих допустимые величины, работу необходимо приостановить и вывести людей из опасной зоны. Для оценки степени загрязненности воздуха карьерной выемки, необходимо постоянно (один раз в сутки) проводить замеры ПДК в атмосфере.

В случае превышения допустимых ПДК, горные работы в загрязненном участке должны быть приостановлены, персонал выведен из зоны загрязнения и выполнено проветривание данного участка (естественное или искусственное проветривание) до допустимого уровня ПДК. После проветривания выполняются повторные замеры концентрации вредных веществ, если превышений не выявлено, то горные работы возобновляются.

Список литературы

1. ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.
2. ГОСТ 17.5.1.02-85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.
3. ГОСТ 17.5.3.05-84. Охрана природы. Р ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.
4. ПБ 05-619-03 Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом. — Москва, 2003.