

УДК 504.064.3

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛООВОГО СОСТОЯНИЯ ПОРОДНОГО ОТВАЛА ШАХТЫ «СЕВЕРНАЯ» г. ДЗЕРЖИНСКА

Н.А. Столярова, О.И. Комарова
Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ "ДонНТУ"

В результаті проведення теплових досліджень породного відвалу шахти «Північна» визначено вид тепловиділень за допомогою тепловізора та площа очагів. Розраховано фактичні валові викиди шкідливих речовин. Дано рекомендації щодо приведення породного відвалу в стан безпечний для навколишнього середовища.

Одним из основных источников загрязнения атмосферы в угледобывающих районах являются породные отвалы угольных шахт и углеобогатительных фабрик. В настоящее время в Украине насчитывается около 1330 породных отвалов различной формы, из них 280 являются горящими. Горящие отвалы выделяют в окружающую среду вредные газы, которые загрязняют воздушный бассейн городов и рабочих поселков. Кроме того, как горящие, так и негорящие породные отвалы выбрасывают пыль, которая также загрязняет окружающую природную среду.

Для определения количества вредных веществ, выбрасываемых породными отвалами шахты «Северная» г. Дзержинска, были проведены исследования его теплового состояния.

Температурная съемка проводилась в октябре при температуре окружающей среды +10-18°C, согласно требований [1, 2, 3].

Вид очагов тепловыделений и их площадь определялись с помощью тепловизора марки «Thermovision-110». Тепловизором проводилась съемка поверхности породного отвала в инфракрасном излучении. Результаты измерений температуры поверхности и на глубине породного отвала заносились в специальный журнал.

Породный отвал шахты «Северная» имеет сложную форму, состоит из трех пониженных и переформированных конусных терриконов (№1, №2, №3) и примыкающего к ним плоского отвала. Общая площадь основания составляет около 25 га.

Породный отвал №1 - бывший конусный террикон, переформирован и понижен до высоты 30 м. На его поверхности имеются древесные и травяные насаждения. Верхнее плато спланировано почти горизонтально, а отсутствие ограждающего вала по краю откоса привело к тому, что атмосферные осадки создали

около четырех промоин. Проведенные тепловые исследования показали, что отвал №1 является негорящим и требуется засыпка промоин и создание ограждающего вала.

Породный отвал №2 переформирован и понижен до высоты 60 м. Верхнее плато сформировано горизонтально, с уклоном на восточную сторону, что привело к размыву откосов и смыву породной массы. Несмотря на то, что впоследствии сооружены ограждающие валы, промоины засыпаны не были. С созданием ограждающего вала только на части плато привело к тому, что атмосферные осадки стали размывать хвостовую часть.

Отвал №3 – переформированный конусный террикон с максимальной высотой 32 м. На верхнем плато отсутствует ограждающий вал, а атмосферные стоки, как с собственного плато, так и с поверхности отвала №2 проходят и размывают хвостовую часть. Температурная съемка не выявила ни одного очага тепловыделений.

Плоский породный отвал максимальной высотой 40 м в настоящее время эксплуатируется. Отсыпка отвальной массы ведется на северную сторону породного отвала под откос. Проведенная температурная съемка выявила на северной стороне три горящих очага и два негорящих очага тепловыделений.

На основании проведенных температурных съемок, можно сделать вывод, что породный отвал является горящим и поэтому необходимо определять количество вредных веществ, выбрасываемых отвалом в атмосферу.

Был проведен расчет валовых выбросов вредных веществ породным отвалом. В зоне очагов горения производились замеры температур поверхности в точках, расположенных через два метра на двух взаимно перпендикулярных линиях, пересекающих поверхность очага горения.

Результаты замеров наносили на план очага и интерполяцией строили изотермы, являющиеся внешними границами температурных зон горения. Таким образом, на плане очага горения образовались три зоны. В каждой зоне через два метра производили замер температуры поверхности, а затем подсчитывали среднюю температуру в зоне.

Средняя температура в каждой зоне рассчитывалась по формуле:

$$t_{cp} = \frac{\sum t_i}{n},$$

где: t_{cp} – средняя температура пород в зоне горения, °С;
 t_i – температура пород в зоне горения;

n – число замеров в зоне горения.

Затем планиметром определяли площадь очага горения, а также площадь, ограниченную изотермой 120°C, и площадь ограниченную изотермой 260°C, которая соответствует площади третьей зоны. Площадь второй зоны получили вычитанием из площади, ограниченной изотермой 120°C площади третьей зоны, а площадь первой зоны – вычитанием из площади очага второй и третьей зон. Полученные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета выбросов вредных веществ породным отвалом

Наименование показателей	Размерность	1- зона	2- зона	3 - зона
Площадь	м ²	21	1,1	-
Средняя температура в зоне	°С	32	130	-
Удельное выделение вредного газа в зоне	мг/м ² с			
Оксид углерода CO	мг/м ² с	20,9	39,7	-
Диоксид серы SO ₂	мг/м ² с	4,19	8,48	-
Сероводород H ₂ S	мг/м ² с	0,3	3,36	-
Оксид азота NO _x	мг/м ² с	-	0,519	-

Валовые выбросы вредных газов (оксида углерода, диоксида серы, сероводорода, оксидов азота) рассчитывались по формуле:

$$G = 3,154 \cdot 10^{-2} \sum F_i \cdot q_i,$$

где: G – валовый выброс i –го вредного газа, т/год;

F_i – площадь i –той зоны горения, м²;

q_i –удельное выделение i –го вредного газа с 1м² площади i –той зоны горения, мг/м² с.

Значения удельных выделений вредных газов определялись по разработанной методике. Результаты расчетов количества выбросов вредных газов породным отвалом шахты «Северная» в атмосферу занесены в таблицу 2.

Таким образом, фактические значения валовых выбросов вредных веществ, полученные по результатам последней

температурной съемки составляют 21,448 т/год.

Таблица 2

Валовые выбросы вредных газов

Наименование вредных газов	Количество вредных газов, т/год			
	1-я зона	2-я зона	3-я зона	итого
Оксид углерода CO	13,83	1,38	-	15,21
Диоксид серы SO ₂	4,85	0,29	-	5,14
Сероводород H ₂ S	0,96	0,12	-	1,08
Оксид азота NO _x		0,018	-	0,018
Всего	21,448 т/год			

Выводы

Исходя из результатов исследования теплового состояния породного отвала рекомендуется: прекратить отсыпку отвальной массы на поверхность откосов северной стороны; обнаруженные очаги горения заизолировать инертным грунтом толщиной слоя не менее 0,4 метра; перед складированием отвальной массы на плоском отвале необходимо спланировать его поверхность, так чтобы весь строительный мусор был расположен в центре плоского отвала для дальнейшей его засыпки отвальной массой; отсыпку отвальной массы вести на поверхность плоского породного отвала; поверхность ранее отсыпанного породного отвала и откосы с промоинами засыпать инертным грунтом, соорудить ограждающий вал и провести сезонный посев многолетних трав.

Библиографический список

1. Инструкция измерения температуры породных отвалов и выброса вредных веществ. Донецк -2004 г., 13с.
2. Руководство по предупреждению самовозгорания, тушению, разборке и рекультивации породных отвалов угольных шахт и рекультивации породных отвалов угольных шахт и обогатительных фабрик. КД 12.09.0801- 99.(Утвержден и введен в действие приказом № 582 Минуглепромом Украины 07.12.99 г. (Утверждена рук. базовой организации метрологической службы Госстандарта Украины 25.10.2004 г.)
3. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. - 2005 – 483с.