Оралова А.Т., Цешковская Е.А., Шаймердинова А.Б., Цой Н.К., Обухов Ю.Д.
Оценка влияния на атмосферный воздух работ по формированию породного отвала на примере угольной шахты

*Карагандинский государственный технический университет
(Казахстан, Караганда)*

doi: 10.18411/lj-10-2019-16

idsp: ljjournal-10-2019-16

Аннотация

Работа посвящена оценке воздействия на атмосферный воздух породного отвала угольной шахты и разработке рекомендаций по нормативам эмиссий в атмосферу. Экологическая оценка заключалась в расчете максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. В статье приведены результаты расчетов по 7 загрязняющим веществам и их групп суммации. Расчеты показали, что не наблюдается превышение ПДК ни по одному поллютанту. Проведенные расчеты легли в основу определения размеров санитарно-защитной зоны на период эксплуатации породного отвала - 500 м, как для предприятия II класса. Также на основании данных расчетов разработаны предложения по нормативам эмиссий в атмосферу.

Ключевые слова: атмосферный воздух, породный отвал, шахта, эмиссии в атмосферу, загрязняющие вещества.

Abstract

The work is devoted to assessing the impact on the atmospheric air of coal mine rock dump and the development of recommendations for emissions into the atmosphere. Environmental assessment consists of calculating the maximum surface concentrations of pollutants emitted into the atmosphere.

The article presents the results of calculations for 7 pollutants and their groups of summation. Calculations have shown that the maximum permissible concentrations of pollutants are in a normative level. The calculations made the basis for determining the size of the sanitary protection zone for the period of exploitation - 500 m, as for an enterprise of class II. Also, on the basis of these calculations, proposals for emission standards have been developed.

Keywords: atmospheric air, mine rock dump, mine, emissions to the atmosphere, pollutants

Предприятия горно-добывающего комплекса оказывают масштабное воздействие на окружающую среду, в особенности на земную поверхность и почву. Одним из техногенных объектов результата деятельности угольных шахт являются породные отвалы, занимающие земельные площади, представляющие собой пылящие поверхности.

Целью работы является оценка воздействия на атмосферный воздух технических решений по формированию породного отвала угольной шахты.

Основными задачами являются:

- краткая характеристика работ по формированию породного отвала угольной шахты;
- расчет максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при проведении работ;
- определение размеров санитарно-защитной зоны породного отвала;
- разработка предложений по нормативам эмиссий в атмосферу.

Поле угольной шахты расположено в северо-западном крыле Карагандинской синклинали Саранского участка Карагандинского угольного бассейна. Участок шахты расположен на землях города Сарани Бухар-Жырауского района Карагандинской области.

Площадь породного отвала в конечном контуре на конец рассматриваемого периода составит около 52,3 га (из них 7,2 га – площадь карьера после технической рекультивации, 45,1 га прилегающая ненарушенная территория). Так как устройство первого яруса отвала предусматривается на ненарушенной территории, отведенной под породный отвал, с целью сохранения земельных ресурсов необходимо проводить опережающее снятие плодородного слоя почвы (ПСП). Объем ПСП, подлежащий снятию, составит 45913,4 тыс.м³.

Склад плодородного слоя почв организовывается в восточной части проектируемого отвала на расстоянии 30 метров от конечного контура отвала. Площадь склада почвенного слоя составит 0,3496 га, высота яруса до 5 м.

На конечном этапе формирования контуров отвала проектом предполагается покрытие наклонных и горизонтальных поверхностей слоем изолирующего материала (суглинка и ПСП). Нанесение слоя на наклонные поверхности производится после выполаживания откосов до 18 градусов.

На участки, достигших проектных контуров, будет наноситься слой суглинисто-глинистых пород мощностью 0,5 м. Суглинисто-глинистые породы по своим характеристикам являются материалом, подходящим для производства изоляции отвала с одновременной его рекультивацией. Среднее расстояние транспортировки суглинисто-глинистого грунта, закладываемое в проект, составляет 15 км. Основной транспорт - автосамосвалы типа КамАЗ-55111 с максимально грузоподъемностью 13 тонн. Планировка суглинисто-глинистых пород на участках производится бульдозером Т-170.

На конец эксплуатации породного отвала будет соскладирована горная масса в суммарном объеме 17213,447 тыс. тонн (10466,139 тыс.м³).

Формирование породного отвала угольной шахты предусматривает выполнение следующих работ:

- разгрузка и планировка пород на породном отвале;
- опережающее снятие и складирование почвенного слоя;
- выполаживание откосов отвала.

При этом с точки зрения загрязнения атмосферного воздуха можно выделить следующие виды работ: срезка и перемещение почв, транспортировка почв на склад (погрузка в автотранспорт, транспортировка, разгрузка), формирование отвала (разгрузка породы и золошлака, формирование отвала), а также сдувание с породного отвала и сдувание с поверхности склада почв.

В результате проведения вышеуказанных работ в атмосферных воздух выбрасываются такие загрязняющие вещества, как: диоксид азота; углерод черный (сажа); диоксид серы; оксид углерода; бенз(а)пирен; алканы С 12-19 (углеводороды предельные, в пересчете на углерод); пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния 20...70 %. Данные загрязняющие вещества также образуют группу суммаций: диоксид азота – диоксид серы.

Расчет рассеивания максимальных приземных концентраций для указанных выше загрязняющих веществ и группы суммаций проводился на программном комплексе «ЭРА» версии 2.5, разработанном в соответствии с [1]. Размер основного расчетного прямоугольника для определения максимальных приземных концентраций определен с учетом влияния загрязнения со сторонами 3000х3000 метров. Шаг сетки основного прямоугольника по осям Х и Y принят 500 метров, расчетное число точек 7*7. В таблице 1 показаны результаты расчета максимальных приземных концентраций.

Таблица 1.

Расчетные максимальные приземные концентрации загрязняющих веществ на границе санитарно-защитной зоны

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества	ПДК м.р.в воздухе населенных мест, мг/м ³	Расчетные максимальные приземные концентрации на границе СЗЗ, доля ПДК	Принадлежность источника
1	Азота диоксид	0,2	0,362	ДВС
2	Углерод черный (сажа)	0,15	0,225	ДВС
3	Сера диоксид	0,125	0,040	ДВС
4	Углерода оксид	5,0	0,080	ДВС
5	Бенза(а)пирен	0,000001	0,069	ДВС
6	Углеводороды предельные C ₁₂ -C ₁₉	1,0	0,022	ДВС
7	Пыль неорганическая с 20%<SiO ₂ <70%	0,3	0,325	Породный отвал
8	Группа суммации (оксид серы + диоксид азота)	-	0,402	ДВС

Анализ расчета рассеивания показывает, что не отмечается превышения расчетных максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ над значениями ПДК, установленными для воздуха населенных мест. Максимальное значение приземной концентрации создается группой суммации «азот диоксид + сера диоксид» и составляет 0,402 доли ПДК.

Согласно требованиям [2] размер СЗЗ для породного отвала установлен в размере 500 м, как для предприятия II класса опасности.

Для разработки предложений по нормативам эмиссий в атмосферу принимались во внимание следующие условия:

нормативы эмиссий газообразных загрязняющих веществ, образующиеся в результате работы двигателей горно-транспортного оборудования, не устанавливаются, так как платежи за газообразные выбросы от этого оборудования производятся, исходя из фактически использованного предприятием дизельного топлива и бензина, и нормированию не подлежат;

нормированию подлежат выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников [3].

При проведении работ по формированию породного отвала от стационарных источников в атмосферу выбрасывается одно загрязняющее вещество – пыль неорганическая с содержанием диоксида кремния 20...70 %.

Проведенные расчеты показали, что выброс пыли неорганической с содержанием 20%<SiO₂<70% в период с 2020 по 2029 гг. составит, т/год:

- 2020 г. - 5,5264;
- 2021 г. - 7,3903;
- 2022 г. - 6,4557;
- 2023 г. - 6,3361;
- 2024 г. - 6,6023;
- 2025 г. - 6,8687;
- 2026 г. - 7,1349;
- 2027 г. - 7,4013;
- 2028 г. - 7,6943;
- 2029 г. - 7,9339.

Итого за весь период - 69,3439 тонн.

В соответствии с требованиями [3], рассчитанные значения эмиссий в атмосферу пыли неорганической с содержанием $20\% < \text{SiO}_2 < 70\%$ принимаются как предельно допустимые.

Учитывая, что расчет рассеивания концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха, не выявил превышений над значениями ПДК, установленными для воздуха населенных мест, ни по одному из загрязняющих веществ, выделяющихся при проведении работ по формированию отвала, а также то, что все источники выбросов являются неорганизованными, природоохранные мероприятия носят в основном организационно-технический характер и заключаются в следующем:

- регулярно производить текущий ремонт и ревизию применяемого технологического оборудования и техники;
- не допускать нарушения регламента погрузки, транспортировки и ссыпки материала вне специально отведенных мест, с нарушением технологии проектируемых работ или с увеличением запроектированных площадей и объемов;
- оптимизировать технологический процесс проведения погрузочных и транспортных
- обеспечивать снижение времени простоя и работы оборудования «в холостую», не допускать неполной загрузки применяемой техники и оборудования, обеспечивая тем самым снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- проводить полив водой технологических автодорог с грунтовым покрытием, участков проведения работ по отвалообразованию породного отвала;
- очищать автодороги от просыпей.

Таким образом, в данной работе проведена оценка воздействия на атмосферный воздух работ по формированию породного отвала угольной шахты, даны рекомендации по определению размеров санитарно-защитной зоны, предложения по нормативам эмиссий в атмосферу, а также приведен перечень природоохранных мероприятий.

1. «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» (ОНД-86). – Утверждена Председателем Государственного комитета СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды 4 августа 1986 г. № 192. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1997. – 90 с.
2. Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов». – Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 237.
3. «Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду». Приказ Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 16 апреля 2012 года № 110-п.

Руденко Б.Д.

Свойства гипсоцементного композита на основе коры

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф.

*Решетнева
(Россия, Красноярск)*

doi: 10.18411/lj-10-2019-17

idsp: ljjournal-10-2019-17

Аннотация

Экспериментальное изучение влияния состава композита из коры с использованием вяжущих веществ на их свойства, получение математической модели