

Вторым примером является компания Metal Union, которая в 2005 г. запустила проект "Рекультивация техногенных месторождений" и с 2009 г. начала промышленное производство концентрата по собственной запатентованной технологии гравитационного обогащения хвостов железорудного производства на мощностях опытно-промышленного комплекса "Желтые Воды" (Днепропетровская область). Более того, уже выполнены отгрузки первых партий товарного концентрата: в 2009 г. европейском производителе стали, в 2010 г. - китайским потребителем.

Ожидается, что в дальнейшем на мощностях Metal Union по собственной технологии ежемесячно производить не менее 50 тыс. т концентрата. Этот показатель может быть увеличен за счет кооперации с отечественными ГОКами, заинтересованными в переработке собственных отходов обогащения руды.

Большая часть твердых отходов города концентрируется на отвалах, отведениях и хвостохранилищах предприятий. На сегодня в хранилищах организованного складирования накоплено уже более 9 млрд т промышленных отходов. Их утилизация и использование составляют 43,2 млн т или 28,5 % от общего объема созданных предприятиями отходов. Зачастую предприятия изготавливают из них щебень, который затем используется при проведении строительных работ и созданию все тех же хвостохранилищ.

Подводя итоги можно сделать выводы, что при сооружении новых и реконструкции существующих промышленных предприятий следует применять современные экологически безопасные технологии. На действующих производствах необходимо исключить или свести к минимуму использование в технологических процессах сырья с содержанием загрязнителей и вредных веществ, отходы которой не поддаются обезвреживанию или утилизации. Для Криворожского территориально-производственного комплекса в целом необходимо разработать специальную программу строительства полигонов для хранения отходов производства, на базе которых, в свою очередь, будут создаваться новые технологии очистки этих отходов и сведения к минимуму загрязнения ими окружающей среды.

В горнодобывающей отрасли целесообразно постепенно полностью перейти на подземную добычу железных руд, используя отработанные шахты для захоронения отходов этой отрасли промышленности. Необходимо продолжать разработку и внедрение технологий очистки и утилизации высокоминерализованных шахтных вод. Также нужна программа реконструкции отвалов, карьеров, хвостохранилищ для уменьшения их негативного влияния на экологическую обстановку в городской агломерации. При этом на первом этапе может быть с успехом использованы уже существующие разработки НИГРИ по борьбе с пылью. С этой же целью на всех дробильно-обогажительных фабриках и других производствах следует ввести закрытые хранилища готовой продукции и других сыпучих продуктов.

Для предотвращения возможной интенсификации экзогенных геологических процессов при проектировании новых горнотехнических сооружений (хвостохранилищ, карьеров, отвалов, прудов-накопителей) нужно разрабатывать соответствующие защитные проектные мероприятия.

Список литературы

1. Багрий І.Д., Блінов П.В., Белокопитова Н.А. Геоecологічні проблеми криворізького басейну в умовах реструктуризації гірничодобувної галузі. – К.: Фенікс, 2002. – 192 с.
2. Брылов С.А., Грабчак Л.Г., Комащенко В.И. Охрана окружающей среды. – М.: Высш. Шк., 1985. – 272 с.
3. Михайлов А.М. Охрана окружающей среды на карьерах. – К.: Высш.шк., 1990. – 264 с.
4. Копань Г.Ю., Свєтєхов В.Д., Свєтєхов Є.В. Повторне використання відходів збагачення багатих залізних руд шахти ім. Леніна (Криворізький басейн).
5. bibl.kma.mk.ua/pdf/pidruchnuku/7/20.pdf
6. www.nbu.gov.ua/portal/natural/Tob/2008_16/Stati/14-Bondarenko.pdf

Рукопись поступила в редакцию 12.01.12

УДК 622.235: 622.271: 681.3

И.Р. БАБАЯН, ассистент, ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ЗАРОЖДЕНИЯ И РАССЕЙВАНИЯ ПЫЛЕГАЗОВОГО ОБЛАКА (ПГО) ПРИ МАССОВЫХ ВЗРЫВАХ НА КАРЬЕРАХ

Изложена методика разработки компьютерной программы расчета параметров влияния на окружающую среду пылегазовых выбросов при массовом взрыве в карьере с учетом метеофакторов для выбора средств и мероприятий по охране атмосферы при разработке диспозиций массовых взрывов

Для определения параметров формирования, развития и рассеяния пылегазового облака (ПГО), количества вредных веществ, которые попадают в атмосферу или остаются в горной массе при массовых взрывах на железорудных карьерах используют известные методики [1-3], но единой официально утвержденной является "Методика расчета приземной концентрации вредных примесей при массовых взрывах на карьерах" [2]. Единственный недостаток этой методики заключается в том, что в ней не учитываются метеоусловия, которые имеют важное значение для распространения ПГО.

В связи с этим, целью работы явилось разработка компьютерной программы расчета, зарождения и рассеивания ПГО, учитывающая влияние метеопараметров на распространение ПГО над жилыми массивами и здоровье населения.

Для достижения этой цели были использованы следующие методики: методика определения параметров ПГО и количества вредных веществ в выбросах, методика расчета приземной концентрации вредных примесей в пылегазовых выбросах при массовых взрывах, методика определения класса стойкости атмосферы, методика расчета статистических параметров.

Для разработки компьютерной модели были использованы данные постов наблюдения СЭС за состоянием атмосферного воздуха, а также «Акты проведения измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест при проведении массовых взрывов в карьерах», которые выполнялись НИИБТГ. На основании данной модели нами разработана компьютерная программа «Расчет параметров влияния на окружающую среду пылегазовых выбросов при массовом взрыве в карьере».

Объектом наших исследований явился Глеватский карьер № 1 ПАО «ЦГОК», расположенный в Жовтневом районе г. Кривого Рога Днепропетровской области в западной части города. На части территории нормативной СЗЗ, которая сформирована выбросами карьера №1 при выполнении массовых взрывов, находятся четыре жилищных массива.

Массовые взрывы на Глеватском карьере проводились согласно Типового проекта буровзрывных работ в 2005 г., утвержденного с ОАТ ППП «Кривбассвзрывпром» [4]. На основе типового проекта разработаны проекты на каждый массовый взрыв. В I квартале 2005 г. было проведено 8 массовых взрывов.

Измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проводились НИИБТГ (аттестат аккредитации № 06544-3-4-608-ВЛ от 04.03.03г.) [5]. По результатам проведенных исследований ОАТ ЦГОК предоставляются «Акты проведения измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест во время проведения массовых взрывов в карьерах». Проведенные исследования включают в себя измерения концентрации пыли, оксидов азота и углерода до начала и после проведения массового взрыва.

В табл. 1 приведены входные данные для расчета параметров влияния массовых взрывов на окружающую среду с помощью программного комплекса. Входные данные были разделены на три группы:

горнотехнические параметры, полученные с типового проекта бурильно-взрывных работ и проектов массовых взрывов (горное управление «ЦГОКа»);

метеорологические параметры - по данным авиаметеорологической станции г.Кривого Рога в момент проведения массовых взрывов;

экологические параметры - с проектов массовых взрывов и нормативно-справочной документации.

Таблица 1

Входные данные для расчета влияния на окружающую среду скважинных зарядов массового взрыва от 25.03.05 г.

Параметры	Блок №27 (Грамонит 79/21)	Блок №18 (Грамонит 79/21)
Входные метеорологические параметры:		
класс стойкости атмосферы	4	4
температура окружающей среды, °С	10	10
скорость ветра на высоте флюгера, м/с	7	7
Входные горнотехнические параметры:		
масса ВВ в блоке	11,02	60,34
длина блока, м	44	390,7
ширина блока, м	20,5	24,3

Глубина залегания блока в карьере, м	360	260
Масса ВВ в скважинном заряде, кг	500,909	306,294
Скорость детонации ВВ, м/с	3800	3800
Длина забойки скважинного заряда ВВ, м	6,682	7,162
Длина заряда ВВ в скважине, м	8,068	7,515
Плотность материала забойки, кг/м ³	1000	2400
Плотность заряда ВВ, кг/м ³	950	950
Объем подрываемой горной массы, м ³	11000	88800
Плотность горной породы, кг/м ³	3400	2700
Входные экологические параметры:		
Эффективность мероприятий по пылеподавлению, %	65	20
Количество вредных газов, попадающих в ПГО при взрыве скважинного заряда ВВ:		
окись углерода, л/кгВВ	8,7	6,1
окислы азота, л/кгВВ	2,4	5,0
Количество вредных газов, которое остается в горной массе при подрывании данного ВВ:		
окись углерода, л/кгВВ	3,5	3,3
окислы азота, л/кгВВ	1,08	2,7
Удельное пылеобразование данной горной породы, кг/кгВВ	0,094	0,108
Удельный выход вредных газов:		
окись углерода, кг/кгВВ	0,0152	0,0127
окислы азота, кг/кгВВ	0,0071	0,0143

В табл. 2 приведены результаты объемов выбросов пыли и вредных газов, полученные с помощью программного комплекса. По одному из 11 массовых взрывов, которые проводились в первом квартале 2005 г. в Глеватском карьере «ЦГОКа», результаты расчетов приведены в табл. 3 на основании компьютерной программы [6].

Таблица 2

Объемы выбросов вредных веществ при массовых взрывах в первом квартале 2005 г. в Глеватском карьере «ЦГОК» за 25.03.2005

Дата массового взрыва	Номер блока	Количество вредных веществ, кг		
		пыль неорганическая	окись углерода CO	окислы азота NO _x
25 марта 2005 г.	22	1371,3	1293,6	1606,91
	23	907,07	1026,5	974,73
	24	591	171	469,7
Всего	2869,37	2491,1	3051,34	

Таблица 3

Результаты расчетов количества выбросов и влияние на окружающую среду массового взрыва от 25.03.2005 г.

Параметры	Блок № 27 (Грамонит 79/21)	Блок №18 (Грамонит 79/21)
Высота приземного слоя атмосферным	109,70	109,70
Скорость выхода остатков продуктов детонации, м/с	259,80	172,10
Время остаточного формирования ПГО, с	60,00	60,00
Общая высота подъема ПГО, м	306,40	270,60
Объем ПГО на момент окончания ее формирования, м ³	1878000,00	7033000,00
Концентрация CO в ПГО, мг/м ³	63,83	65,42
Концентрация NO _x в ПГО, мг/м ³	70,43	214,50
Количество CO, попавшее в атмосферу с ПГО, кг	119,80	460,10
Количество NO _x , попавшее в атмосферу с ПГО, кг	132,20	1509,00
Секундный выброс CO, г/с	1997,00	7668,00
Секундный выброс NO _x , г/с	2204,00	25140,00
Концентрация CO в подорванной горной массе, мг/м ³	10960,00	7007,00
Концентрация NO _x в подорванной горной массе, мг/м ³	13520,00	22930,00
Количество CO, оставшееся в подорванной горной массе, кг	120,50	622,30
Количество NO _x , оставшееся в подорванной горной массе, кг	148,80	2036,00
Начальная концентрация CO в ПГО, мг/м	285,10	207,90
Начальная концентрация NO _x в ПГО, мг/м ³	133,20	234,10

Начальная концентрация пыли в ПГО, мг/м ³	1763,00	1768,00
Количество пыли, попавшее в атмосферу, кг	362,60	5213,00
Приземная разовая концентрация СО в ПГО на границе СЗЗ, мг/м ³	0,06	1,80
Приземная разовая концентрация NO _x в ПГО на границе СЗЗ, мг/м ³	0,03	2,03
Приземная разовая концентрация пыли в ПГО на границе СЗЗ, мг/м ³	0,03	2,68
Суммарная концентрация СО после сливания ПГО, мг/м ³	1,803	
Суммарная концентрация NO _x сливания ПГО, мг/м ³	2,030	
Суммарная концентрация пыли после сливания ПГО, мг/м ³	2,677	
Небезопасное влияние совокупности загрязнителей в ПГО на окружающую среду	33,17	

На основании изложенного сформулированы следующие основные **выводы**:

Исходя из математической модели зарождения и рассеивания ПГО (предложенной ВНИИБТГ) разработана компьютерная программа для расчета параметров формирования и рассеивания пылегазовых выбросов при взрыве условного блока уступа, определения начальной концентрации вредных веществ и расчета валовых выбросов за один массовый взрыв и за отчетный период. Этот метод и компьютерная программа используется на Глеватском карьере при проектировании взрывных работ.

Программный комплекс позволяет методом статистического моделирования выдать рекомендации по выбору средств и мероприятий по охране атмосферы и дать ожидаемую оценку их эффективности при разработке диспозиций массовых взрывов.

Разработанная компьютерная программа позволяет провести статистические исследования ветреной активности в районе карьера для выбора оптимального времени суток проведения взрывных работ, когда ожидаемая скорость и направление ветра с наибольшей вероятностью распространяли ПГО в сторону от жилищных массивов. Если ожидаемые результаты намного превышают допустимые, то научно-обоснованно выбирают объем использования средств пылегазоподавления для нормализации выбросов проектируемого массового взрыва.

Список литературы

1. Бондаренко П.М., Ефремов Э.И., Бересневич П.В. и др. Методы снижения выбросов пыли и газов при массовых взрывах в карьерах и шахтах // Горный журнал, 1992.-№10. - С. 46-49.
2. Гурин А.А., Черненко А.Р., Смешин В.З. и др. Рекомендации по применению технологии пылегазоподавления с использованием гидрогелевой забойки взрывных скважин.-Кривой Рог:НИГРИ, 1988. - 10 с.
3. Гурин А.А., Ратушный В.М., Радченко И.С. Снижение пылегазообразования при взрыве блока уступа в карьере // Сб. научных трудов Национальной горной академии Украины, 1998. - №3. - Т.5. - С.67-72.
4. Рабочий проект «Розкриття та підготовка глибоких горизонтів кар'єру №1 (3 черга поглиблення)». Оцінка впливу на навколишнє середовище // Склад та зміст матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні та будівництві підприємств, будівель та споруд. Основні положення проектування.- ДП ДПІ «Кривбаспроект», 2005.- Кривой Рог.
5. Акты проведения измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест во время проведения массовых взрывов в карьерах. - НИИБТГ, 2005.-Кривой Рог.
6. Отчет о результатах измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе жилых районов г. Кривого Рога при проведении массовых взрывов в карьере №1 «Глеватский».- ОАО «ЦГОК». - Кривой Рог, 2005. Рукопись поступила в редакцию 12.01.12

УДК 621.822.8

Ю.А.МАЛИНОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц., И.В. ВАЦУРО, ст. преподаватель, НМетАУ
С.И. МАЛИНОВСКАЯ, канд. техн. наук, доц., ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБОСНОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ШАХТНЫХ ВАГОНЕТОК

Эксплуатация шахтных поездов с вагонетками типа ВГ показала недостаточную долговечность роликовых подшипников колес. Проанализированы причины этого явления и даны практические рекомендации для повышения работоспособности подшипников колес вагонеток.