



ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ГОРНЫХ ПРЕПРИЯТИЙ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Ахмедова Назира ^{1[0009-0008-3432-3664]}, Хунаров Абдувахоб ^{2[0009-0000-3618-5463]},
Нурматов Бекзод ^{3[0009-0001-6652-008X]}

¹Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета, PhD., доцент

²Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета, старший преподаватель

³Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета, ассистент

Annotatsiya. Maqolada tog ' -kon va qayta ishlash zavodlarida ochiq usulda qazib olish va chiqindilarni saqlash paytida atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadigan chang va gaz chiqindilarining asosiy manbalari, shuningdek ishlab chiqarishning atrof-muhit parametrlarini baholash va butun texnologik tizimning ishlashi paytida chiqindilarning miqdoriy va sifat tarkibini prognoz qilish ko'rib chiqiladi foydali qazilmalarni qazib olish va qayta ishlash sxemasi.

Kalit so'zlar: Karer, emissiya, atrof-muhit holati, antropogen ta'sir, texnologiya, atrof-muhit, tog ' - kon sanoati, chiqindilar, tosh massasi, chang va gaz chiqindilari, foydali qazilmalar, shaxta, qazib olish, kon.

Аннотация. В статье рассматриваются основные источники пылегазовыбросов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду при открытой разработке месторождений и складировании отходов горно-обогатительных комбинатов, а также оценки экологических параметров производства и прогнозирование количественного и качественного состава выбросов при функционировании всей технологической схемы добычи и переработки полезных ископаемых.

Ключевые слова: карьер, выброс, экологическое состояние, антропогенное воздействие, технологии, окружающая среда, горная промышленность, хвостохранилища, горная масса, пылегазовыбросы, полезные ископаемые, рудник, добыча, месторождение.

Abstract. The article examines the main sources of dust and gas emissions that have a negative impact on the environment during open-pit mining and waste storage at mining and processing plants, as well as assessments of environmental parameters of production and forecasting the quantitative and qualitative composition of emissions during the operation of the entire technological scheme of extraction and processing of minerals.

Key words: quarry, emission, environmental condition, anthropogenic impact, technology, environment, mining industry, tailings, rock mass, dust and gas emissions, minerals, mine, extraction, deposit.

Введение

В настоящий момент экологическая обстановка в регионах с развитой горнодобывающей промышленностью ухудшается по ряду причин: высокой концентрации промышленных предприятий на ограниченной территории, недостаточном уровне технологий и научных разработок, недооценке серьезности экологических проблем и негативных тенденций, а также неполноте, ненадежности и сложности сопоставления данных об экологическом состоянии окружающей среды [1].

Недостаток достоверной информации о состоянии окружающей среды, наряду с недооценкой остроты экологической ситуации, серьезно затрудняет принятие своевременных и адекватных мер по её улучшению.

Исследования последних десятилетий в различных странах мира показывают, что антропогенное воздействие на окружающую среду достигло критического уровня [2,3]. Для создания благоприятной экологической обстановки в промышленных



центрах необходимо прогнозирование последствий деятельности промышленных предприятий.

Горно-обогатительные комбинаты, занимающиеся разработкой месторождений открытым способом, являются одними из основных источников загрязнения атмосферы промышленными газами и пылью.

Учитывая специфику технологических процессов, характерных для горно-обогатительных комбинатов – добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых, - необходимо выявление наиболее опасных с точки зрения интенсивности и химического состава выбросов в атмосферу.

Внедрение природоохранных мероприятий и модификация технологий добычи и переработки полезных ископаемых, на основе полученных данных позволит минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, улучшить условия труда персонала и избежать значительных экономических потерь, связанных с загрязнением окружающей среды и профессиональными заболеваниями.

Методы исследования

Для принятия обоснованных решений по минимизации негативного влияния горно-обогатительных комбинатов на окружающую среду, а также для оценки экологических параметров производства, необходимо прогнозирование количественного и качественного состава выбросов при функционировании всей технологической схемы добычи и переработки полезных ископаемых.

Объемы работ, являющиеся источниками пылегазовых выбросов, напрямую зависят от объемов обрабатываемого материала. Поэтому целесообразно прогнозировать массу таких выбросов исходя из количества материала, обрабатываемого на основных технологических объектах: карьерах, отвалах вскрышных и сопутствующих пород, складах полезных ископаемых, производственных объектах промышленной площадки, хвостохранилищах.

Предлагается выразить массу пылегазовых выбросов напрямую через производственные показатели – массы продукта, связанную с работами по выемке горной массы, отвалообразованию, складированию и переработке полезного ископаемого, складированию отходов обогащения. Такой подход более точен, чем ранее применявшийся метод, основанный на производительности отдельных работ.

Данный метод позволяет количественно оценить пылегазовыбросы при комплексном выполнении технологических работ по добыче и переработке полезного ископаемого, исходя из материального баланса продукции технологических объектов Навоийского горно-металлургического комбината (НГМК).

В качестве примера, рудник «Мурунтау» признан крупнейшим в мире по запасам золота, превышающим 4,5 тысячи тонн. Разработка V-ой очереди карьера позволит добывать золото на глубине до 1050 метров (Рис.1).



Рис.1. Рудник НГМК «Мурунтау».

Месторождение Мурунтау расположено в зоне регионального разлома Тамдытау-Нуратинского направления северо-западного простирания. С точки зрения металлогении территория относится к северо-западной части Заравшано-Туркестанской структурно-формационной зоны.

Само месторождение приурочено к вытянутым горным выступам и представляет собой рудный штокверк, локализованный в сложном тектоническом узле. Оно образовано комплексом тектонически деформированных пород с линзовидными и лентовидными включениями толщ тасказганской и беспанской свит.

Месторождение характеризуется крупным ореолом – диаметром около 2 км – ороговикованных пород биотит-кварц-полевошпатового метасоматита, приблизительно 40% которого содержит золотоносные образования различной степени интенсивности. В пределах этого ореола локализуются рудные залежи месторождения, связанные с основными зонами фильтрации восходящих рудоносных растворов.

В ходе добычи и переработки полезных ископаемых на карьере Мурунтау происходит выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Исследование вредных выбросов в атмосферный воздух карьера Мурунтау, разрабатывающего золоторудное месторождение, выявило, что наиболее опасными по химическому составу и объему поступления являются неорганическая пыль, оксиды азота и оксид углерода (Рис.2).



Рис.2. Состояние воздушного бассейна карьера Мурунтау.

Наиболее интенсивные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу связаны с транспортными операциями, взрывными работами и переработкой полезных ископаемых. Именно на эти технологические процессы целесообразно сосредоточить природоохранные мероприятия.

Объем пылегазовых выбросов рудника Мурунтау зависит от множества факторов: технологии добычи и переработки, характеристик горных пород, климатических условий, параметров оборудования и средств пылеподавления, а также химического состава используемых материалов (взрывчатых веществ, топлива).

Увеличение глубины карьера приводит к росту крепости горных пород, увеличению расстояний транспортировки и объемов вскрышных работ, что также сказывается на величине выбросов.

Производственные показатели карьера могут значительно варьироваться в зависимости от спроса на продукцию, возможностей производственных мощностей и выбранной технологии разработки месторождения.

Моделирование выбросов загрязняющих веществ на руднике Мурунтау показало, что суммарная масса пыли, поступающей в атмосферу, формируется из выбросов, связанных с:

- выемкой и транспортировкой горной массы на отвалы;



- складированием вскрышных пород;
- складированием и транспортировкой полезного ископаемого;
- переработкой полезного ископаемого на промышленной площадке;
- складированием отходов обогащения.

Важно отметить, что выбросы также происходят от обнаженных поверхностей карьера, отвалов, складов и хвостохранилища.

Для карьеров специализирующегося на добыче полезных ископаемых открытым способом, разработана математическая модель прогнозирования выбросов пылегазовых веществ. Модель использует показатели эмиссии вредных веществ в атмосферу, что позволяет учесть основные этапы технологического процесса добычи и переработки полезного ископаемого, а также связать параметры технологических работ, производительность оборудования и объем выбросов.

Заключение

Исследования показали, что увеличение объема добываемой горной массы на 10% при неизменном коэффициенте вскрыши приводит к росту суммарных выбросов пыли на 6,3%, оксидов азота - на 9%, сернистого ангидрида - на 6,7%. В свою очередь, снижение коэффициента вскрыши с 1,0 до 0,9 при постоянной добыче горной массы влечет за собой увеличение выбросов неорганической пыли на 1,4%, оксидов азота - на 2%.

Наиболее значительный вклад в выбросы оксида углерода (42%) приходится на территорию карьера, а отвалы - на 1%. Основными источниками выбросов оксидов азота являются технологические процессы на территории карьера (19%) и работы, связанные с отвалообразованием (1%).

Разработан комплекс мероприятий, направленный на минимизацию выбросов. Реализация данного комплекса позволит снизить выбросы неорганической пыли на 23%, оксидов азота - на 7,3%, оксидов углерода - на 9%, диоксида серы - на 4%.

Список использованных литературы:

- [1]. Ахмедова Н.М. и др. Воздействие производственной пыли на организм человека// *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* 2023. 5(110).
- [2]. Чмыхалова СВ., Монаков А.С Сравнительный анализ загрязнения окружающей среды ведущими ГОКами европейской части России// *Научно-технический журнал/ Под ред. И.И.Мазур.* -М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2001, №3, с.29-30.
- [3]. Монаков А.С. Загрязнение окружающей среды массовыми взрывами на Костомукшском ГОКе и прилегающих территориях// *Экологическая безопасность и устойчивое развитие: Сб. докл. IV межд. экологической конф. студ. и молодых учёных/том 1.* М.: МГГУ, 2001, с.252-253.