



РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ПЕРЕНОСА УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ



Анна Юрченко

кандидат технических наук
доцент кафедры экологии и технологий защиты
окружающей среды
Национальный горный университет, Украина
19anastazia92@ukr.net



Наталья Иконникова

кандидат технических наук
доцент кафедры метрологии и информационно-
измерительных технологий
Национальный горный университет, Украина
ikonnikovan@icloud.com



Максим Иконников

кандидат технических наук
доцент кафедры аэрологии и охраны труда
Национальный горный университет, Украина
ikonnikovm@gmail.com

Опасность угольной пыли в атмосфере горных выработок определяется двумя факторами:

- высокое содержание пыли, превышающее регламентируемые санитарными нормами значения, является причиной профессиональных заболеваний;
- пыль при определенных условиях может взрываться даже на шахтах с незначительным выделением метана.

Основная масса пыли поступает в шахтную атмосферу из очистных забоев в период выемки угля. При работе механизированного очистного

комплекса угольной шахты источники пылеобразования по количеству образовавшейся пыли могут быть ориентировочно выражены в процентном отношении следующим образом: выемка угля комбайнами – 50 – 60, передвижка секций механизированной крепи – 20 – 30, транспортировка угля конвейерами – 10 – 15, выемка ниш – 4 – 6, возведение крепи сопряжений – 2 – 3, запыленность поступающей струи – 1 – 2, прочие источники – 3 – 5.

Воздушный поток в горных выработках очистного участка характеризуется развитой турбулентностью (число Рейнольдса составляет порядка $1,24 \cdot 10^6$), что вызывает возникновение пульсаций скорости потока во всех направлениях.

В настоящей работе приведены результаты исследований по разработке математической модели процесса переноса угольной пыли турбулентным воздушным потоком в горных выработках, что позволило определить диаметры частиц витающей пыли в лаве и на вентиляционном штреке, а также границы оседания крупнодисперсной пыли на вентиляционном штреке.

Установлены диаметры таких частиц для граничных значений скоростей основного потока воздуха в лаве для шахт Западного Донбасса, равных 2,2 и 4,2 м/с. Расчеты показали, что при скорости движения воздуха 2,2 м/с во взвешенном состоянии в лаве постоянно будут находиться частицы диаметром 12,7 мкм и менее, а при скорости 4,2 м/с – 47,25 мкм и менее. Эти частицы воздушным потоком выносятся на вентиляционный штрек.

Исследования дисперсности пыли в исходящей струе лавы при скорости движения струи воздуха 1,3 м/с показали, что около 90% пылевых частиц имеют размеры до 10 мкм, а частицы с диаметром 5 мкм и менее при скорости струи 1,3 м/с находятся постоянно во взвешенном состоянии.

Результаты проведенных исследований следующие:

1. Разработана инженерная методика расчёта динамических параметров угольной пыли на выемочном участке.

2. Получена аналитическая зависимость скорости оседания пылевых частиц от скорости движения воздушного потока в горной выработке, плотности пылевых частиц и их диаметра, а также вязкости среды оседания.

3. Расчеты показали, что для условий шахт Западного Донбасса в лаве в постоянно взвешенном состоянии находятся частицы пыли от 47 мкм и менее, а на вентиляционном штреке – около 5 мкм и менее.

4. Установлены границы оседания на вентиляционном штреке от выхода из лавы различных фракций угольной пыли: для частиц диаметром 50 мкм – 34 м; 25 мкм – 154 м; 10 мкм – 1476 м.