

3. Зубков А.А., Шулена З.М. Высокоэффективные технологии переработки минерализованных вод – залог сохранения окружающей среды от загрязнения // Материалы VII международной конференции. Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр. - Москва - Ереван.: - 2008. - С. 252-257.
4. Зубков А.А., Шулена З.М., Подзноев Г.П. К вопросу активации и модифицированию цеолитсодержащих пород. Материалы VIII международной конференции «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр», Москва-Таллин 14-18 сентября 2009 г. - С. 150-152.
5. Зубков А.А., Тырышкина И.И., Глембоцкий А.В. Полупромышленные испытания флотационного извлечения серебра из растворов кинокопировальной фабрики // В сб. «Методы исследования технологических свойств тонкодисперсных минералов и руд. ИМГРЭ АН СССР, Мингео СССР». - М.: Изд. ИМГРЭ. - 1987. - С. 88-96.
6. Технологические исследования сортировки и утилизации шлаков от сжигания твердых бытовых отходов / Зубков А.А., Левченко Е.Н., Малевский Ю.А. // - М.: Изд. ВИМС, 1990. 26 с.
7. Применение ультразвука высоких частот для интенсификации флотационного обогащения и гидрометаллургии руд редких металлов при разведке месторождений / Белов Б.Г., Зубков А.А.// - М.: Изд. ВИМС Мингео СССР. 1984. – 26 с.
8. Зубков А.А., Абрамов А.А., Шулена З. М. Определение условий подготовки поверхности окисленных минералов к флотации // Цветные металлы. - М.: - 2010. - № 3. – С. 33-38.
9. Зубков А.А., Шулена З.М., Подзноев Г.П. Решение вопросов экологической безопасности и сырьевых проблем на основе новой технологической концепции // VI Конгресс обогатителей стран СНГ. Материалы Конгресса, - М.: Альтекс. - 2007. - т. I. - С. 237-239.
10. Подзноев Г.П., Зубков А.А., Шулена З.М. Очистка сточных вод кинокопировальных предприятий от токсичных компонентов // Конгресс обогатителей стран СНГ. - М.: Изд. МИСиС. - 2009.

УДК 658.345:622

## **ПРОСТРАНСТВЕННО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПАРОГЕНЕРАЦИИ**

**Ковшов С.В., Сафина А.М., Асаналиева О.А., Ковшов В.П., Тимкаев И.Ф.**  
*Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»*

In the article examined the steam application technology potential of as a way of combatting the production dust. Describe the heat and mass transfer processes during the implementation of this technology. Evaluation of the effectiveness of the proposed technology in relation to various climatic conditions of the mining enterprises.

На основе рационального использования соответствующих законов природы можно создавать оптимальные условия для интенсификации процессов конденсации водяных паров и управления ими. Необходимо, чтобы

очистление пылегазовых потоков от вредных примесей происходило с высокой эффективностью, сравнительно в небольшом объеме и за короткий промежуток времени.

Высокая эффективность и комплексность улавливания вредных примесей в газовых потоках при конденсационном методе пылегазоочистки, когда газовая среда насыщена, и пересыщена водяными парами объясняется протекающими при этом рядом процессов:

1. Ионизацией газовых компонентов и водяного пара вследствие развитой турбулентности потока, многофазности перемещаемой среды со значительными; скоростями и высокой во многих случаях температурой. Водяной пар, например, диссоциирует на следующие ионы:  $\text{H}^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{O}^-$ .

2. Взаимодействием водяного пара с вредными примесями, в том числе и химическим.

3. Конденсацией водяных паров с улавливанием аэрозоле- и газообразных вредных примесей, которые являются ядрами конденсации.

4. Конденсационным ростом и коагуляцией различных видов частиц примесей, т.е. образованием легко осаждаемых крупных аэрозвесей.

Кроме того, существенная эффективность конденсационного пылегазоулавливания обуславливается созданием резкого и одновременного влажностного пересыщения пылевого потока, а также высокой начальной концентрацией вредных примесей [2].

Пылеподавление с использованием пара используется для обезвреживания промышленных выбросов многопрофильных предприятий по переработке всех видов минерального сырья, и может быть использовано для обезвреживания выбросов металлургических и химических предприятий, а также предприятий теплоэнергетического комплекса. Способ очистки пылегазовых выбросов включает охлаждение и конденсацию дымовых газов, отведение конденсата и очищенных дымовых газов. В дымовые газы на расстоянии 2/3 высоты дымовой трубы от ее основания вводят перегретый пар с температурой 150-200 °С. Охлаждение и конденсацию парогазовой смеси осуществляют в атмосфере за пределами дымовой трубы. Конденсат из полученного воздушно-капельного потока собирают в поддоны на территории, прилегающей к основанию дымовой трубы. Использование пара (рис. 1) снижает эксплуатационные затраты на эффективную очистку дымовых газов от твердых и газообразных загрязнителей.

Исследования конденсационного способа пылеподавления на карьерах и разрезах России, проводимые в течение последних пятидесяти лет, подтвердили высокую эффективность этого способа. Установлено, что наименьший расход воды (пара) достигается при увлажнении воздуха насыщенным паром и составляет от 1 до 3 г/м<sup>3</sup> с температурой от -10 до +4 °С,

что на порядок ниже расхода воды при увлажнении водой нагретого воздуха до 60-80 °С, который описан в изобретении.

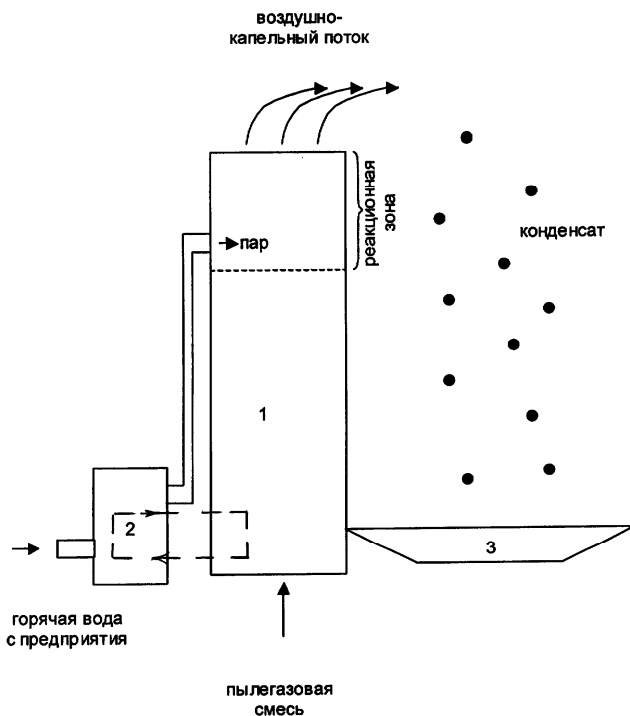


Рис. 1. Способ очистки пылегазовых выбросов

Важное значение для использования пароконденсационного способа пылеподавления приобретает для зимнего периода года. Летом содержание пыли в воздухе приближается к санитарным нормам, зимой же оно нередко достигает 1000-3000 мг/м<sup>3</sup>, а иногда и более. Резкое снижение запыленности происходит обычно в апреле, а очередное ее повышение – в октябре, то есть в переходные, с точки зрения направления тепло- и массообменных процессов, периоды года при  $t_0 = - (10-15) ^\circ\text{C}$ . На шахтах с подогревом воздуха до  $t > 0^\circ\text{C}$  запыленность зимой также оказывается примерно вдвое выше, чем летом (Норильск).

Исследованиями многих авторов установлено, что в карьерах, расположенных в районах умеренного и теплого климата, запыленность воздуха значительно ниже, чем запыленность воздуха в районах с холодным

или жарким климатом. Причем, если в районе с холодным климатом, в отличие от подземных выработок, запыленность выше в зимний период, то в районе с жарким климатом в летний период выше, чем в зимний (рис. 2). Объясняется это тем, что в первом случае происходит интенсивное вымерзание влаги, а во втором – интенсивное ее испарение из горной массы или полотна автодорог [1].

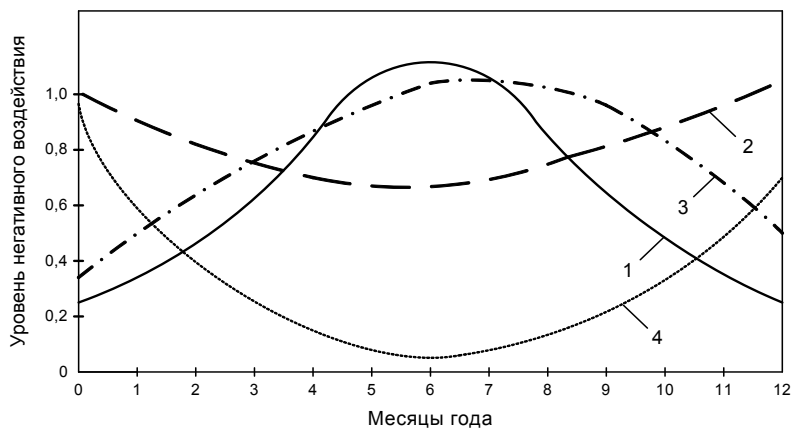


Рис. 2. Динамика относительного содержания вредных примесей (отношение фактического содержания к максимальному) в атмосфере: глубоких карьеров Украины (1 – пыль, 2 – NO<sub>x</sub>), Афанасьевского карьера (3 – пыль), в выработках шахт многолетней мерзлоты (4 – пыль)

Выделение скрытой теплоты замерзания пара ведет к повышению ее температуры, испарительные процессы с поверхности земли, напротив, увеличивают температуру воздуха на 3-5°С. Они же, а также процессы сублимации снега и льда на поверхности земли, высвобождают связанные тонкодисперсные частицы пыли, которые могут переноситься ветром в атмосфере Земли на значительные расстояния и в больших масштабах (пыльные бури). Конденсация пара в атмосфере с выпадением осадков, напротив, способствует улавливанию витающих твердых частиц и газообразных продуктов и их выпадению на поверхность земли, способствуя очистке атмосферы. Еще одним важным отличием в применении пара является тот факт, что в зимний период при генерации пара, он в атмосфере превращается в снежинки малого размера, чем при применении тонкодисперсной воды, а значит, и способность коагулировать с пылью в воздухе значительно повышается.

Литература:

1. Бульбашев А.П. Рациональная организация добычи полезных ископаемых в карьерах со сложными условиями труда горнорабочих / А.П. Бульбашев, Н.А. Гаспарьян, С.В. Ковшов, А.Н. Никулин, Ю.Д. Смирнов, Ю.В. Шувалов. - СПб: Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы, 2009. - 464 с.
2. Ковшов С.В. Определение параметров аэротехногенного влияния площадных источников на рабочее пространство карьеров при применении различных способов пылеподавления / С.В. Ковшов, В.С. Кузнецов // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2012 г., Т. 3. – М.: МГГУ, 2012. - С. 132-139.

УДК 504.074

## **ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ Г. НОВОЧЕРКАССКА ЗАВОДА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Куликова М.А., Конева Т.А.**

*Южно-Российский государственный политехнический университет  
(Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова*

*Проведен расчет рассеивания пылегазовых выбросов Завода Строительных материалов, определены наиболее значимые загрязняющие вещества, предложены инженерно-экологические мероприятия по снижению негативного воздействия предприятия на атмосферный воздух.*

Ввиду большой численности населения и ограниченности территории в г. Новочеркасске, жилая застройка расположена рядом с промышленной зоной и подвергается негативному воздействию, оказываемому предприятиями. Не является исключением и ОАО «Митос-строй» Завод Строительных Материалов, вносящей значительный вклад в загрязнение окружающей среды. Предприятие, а точнее бетонно-растворный и арматурно-формовочный цехи, являются крупными источниками загрязнения атмосферы газом и пылью, обладающей высокой токсичностью и канцерогенными свойствами. Такая ситуация привела к необходимости экологической оценки воздействия завода на окружающую среду и разработки инженерных мероприятий по экологизации деятельности ОАО «Митос-строй» Завод Строительных Материалов.

С экологической точки зрения ОАО «Митос-строй» Завод Строительных Материалов является серьезным источником загрязнения всех составляющих окружающей природной среды.

В арматурно – формовочном цехе изготавливается сборный железобетон преднапряженных конструкций (плиты круглопустотные, опоры электропередач и т. п.). При производстве железобетона преднапряженных конструкций арматура предварительно нагревается на столах, горячая вставляется в упоры металлоформ, после чего в металлоформы заливается