

УДК 631.618 (571.17)

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГЕНЕРАТОРОВ СНЕГА ДЛЯ  
ОЧИСТКИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИМ.А. Яковченко,  
А.Д. Лимонов

Бурное развитие угольной промышленности в Кемеровской и других областях Российской Федерации, внедрение новой техники и технологии в производстве требуют от рабочих, инженерно-технических работников более четких знаний, тщательного соблюдения правил гигиены труда и норм здорового образа жизни. Воздействию пылей подвергаются шахтеры, метростроевцы, каменщики, рабочие цементных, кирпичных, плиточных, мукомольных, сахарных заводов, дорожные рабочие, формовщики, литейщики, текстильщики, работники кондитерских производств. Попадая в дыхательные пути, частицы пыли вызывают воспаление ткани легочных пузырьков, которое приводит к развитию в них соединительной ткани. Бронхо-легочные заболевания профессиональной этиологии продолжают оставаться важнейшей проблемой медицины по размеру наносимого социального ущерба, что связано в первую очередь с недостаточной изученностью механизмов действия фиброгенной пыли смешанного состава, а также действия сочетанных факторов газов, аэрозолей и др. [1,2].

Угольная пыль оценивается с двух точек зрения: санитарно-гигиенической и техники безопасности. Санитарно-гигиеническое значение угольной пыли определяется теми изменениями, которые она вызывает в органах дыхания. Основное место среди них занимает пневмокониоз. Важнейшая роль в защите организма от вредного воздействия факторов производственной среды принадлежит неспецифической защите, её базальному основному звену, а именно, фагоцитозу, осуществляемому альвеолярными макрофагами легких и нейтрофилами крови. В развитии защитно-приспособительных механизмов, возникающих в организме на ранних стадиях патологического процесса важная роль принадлежит наиболее ранним метаболическим реакциям, осуществляющимся на клеточном и субклеточном уровнях.

**Целью** научно-исследовательской работы является разработка и апробация системы пылеподавления с использованием промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от угольной пыли.

**Задачами** предлагаемого нами проекта будут являться:

- Дать теоретическое обоснование использования промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от твердых аэрозолей.

- Подобрать оптимальный режим работы и апробировать промышленный генератор снега Hedco standahd snowmaker 22 SCNT на угледобывающем предприятии ОАО «Разрез Березовский» Кемеровской области.

- Провести аналитические исследования эффективности очистки атмосферного воздуха от угольной пыли после использования пылеподавляющей установки.

**Результаты и их обсуждение.** Изобретение относится к технологии пылеподавления угольных разрезов и может найти применение для защиты атмосферного воздуха от загрязнения пылью, поступающей в результате горнотехнических процессов угольного разреза в зимнее и летнее время года, а именно от погрузки и разгрузки угля на угольном складе (рисунок 1).



Рисунок 1 – Угольный склад на предприятии

Исследование качества атмосферного воздуха населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости от открытых угольных разработок, является большой природоохранной проблемой, сопровождающей любую деятельность человека, тем более, такую ресурсоемкую работу, как угледобыча. Такие предприятия, как правило, не имеют необходимых санитарно-защитных зон и тем самым оказывают неблагоприятное влияние на санитарно-бытовые условия жизни населения.

Наибольшее количество пыли на угольном разрезе происходит от погрузки угля экскаватором с угольного склада в вагоны. Стесненные условия погрузки требует мобильную пылеподавляющую установку. В качестве таковой можно, например, использовать снегогенератор в виде снежной пушки Hedco standard snowmaker 22 SCNT, представляющей собой универсальный снегогенератор, эксплуатируемый круглогодично либо соответствующий аналог (рисунок 2).



Рисунок 2 – Использование снегогенератора на разрезе «Березовский»

Производительность «пушек» составляет 100 кубометров снега в час, дальность распыления взвеси - 100 метров на 360 градусов вокруг своей оси. Один генератор статично обрабатывает территорию площадью 40 тысяч квадратных метров. Оборудование рассчитано на постоянную эксплуатацию в суровых условиях сибирской зимы. Сейчас на угольных складах обогатительной фабрики работают два импортных снегогенератора фирмы Hedco Standart.



Рисунок 3 – Снежная пушка Hedco standard snowmaker 22 SCNT

Ввод снегогенераторов в эксплуатацию – это очередной этап развития системы пылеподавления на разрезе «Берёзовский». Она включает в себя автоколонну поливооросятельных машин, которые круглосуточно увлажняют технологические дороги предприятия, а также сельские дороги. Вторая составляющая - стационарный наземный комплекс пылеподавления. Это водовод, расположенный на всем протяжении технологических трасс, оснащённый сотнями форсунок. Наземная система предназначена для поддержки работы автоколонны поливооросятельных автомобилей в особенно жаркие и сухие дни.

Сущность изобретения заключается в подборе по техническим характеристикам и климатическим особенностям местности пылеподавляю-

щих средств, снабжении пылеподавляющих средств датчиками на движение (начало и окончание погрузки угля) и на изменения влажности воздуха (наступление осадков в виде дождя или снега) для экономии электроэнергии и воды, а также наиболее оптимальном расположении на местности.

При испытаниях снегогенератор устанавливался на расстоянии примерно 10-20 м от вагонов с углем (15 м - оптимальное расстояние для эффективного пылеподавления). Генератор был снабжен датчиками движения и датчиками изменения влажности воздуха. Подключался при помощи электрического кабеля и водного шланга к насосной станции, имеющей теплоизоляцию, предотвращающую от промерзания до температуры -40°C, оснащенной блоком управления, что включает в себя: регулирование давлением воды из скважины, очистка воды, рабочее место мастера-техника.

Способ должен осуществляться в двух режимах пылеподавления.

1. Холодный период (температура воздуха от -1,5°C до -40°C) - пылеподавление с нанесением на пылящую поверхность искусственного снега, который в свою очередь будет предотвращать вынос угля и удерживать пылевые частицы, переносимые ветровым потоком.

2. Теплый период (температура воздуха от -1,5°C до +40°C) - туманообразование с помощью распыления холодной водой и дальностью струи 15-20 м.

Для определения эффективности очистки атмосферного воздуха от угольной пыли после использования снегогенератора применяли аспирационный метод. Этот применяется при отсутствии высокочувствительного метода определения исследуемого вещества в относительно небольших объемах воздуха. При этом указанное вещество предварительно концентрируется (накапливается) в жидких или твердых поглотительных средах.

**Выводы.** В ходе выполненных аналитических работ, было установлено, что при использования снегогенератора, содержание угольной пыли в атмосферном воздухе в зимний период снижается в более чем в 2 раза.

Эту испытанную и отлично зарекомендовавшую себя технологию пылеподавления ЗАО «Стройсервис» планирует внедрять на всех своих угледобывающих предприятиях.

Будут разработаны рекомендации для использования промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от твердых аэрозолей на угледобывающих предприятиях Кемеровской области.

При этом будет решена одна из наиболее приоритетных экологических задач в угольной промышленности – сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Разработанный Проект разработка и апробация системы пылеподавления с использованием промышленных генераторов снега для очистки атмосферного воздуха от угольной пыли будет представлен Администрации Кемеровской области для последующего согласования для его внедрения.

### Список литературы:

1. Астанин Л.П., Благосклонов К.Н. Охрана природы. 2-е изд., переработано и дополнено. М.: Колос, 1984. 242 с.
2. Банников А.Г. и др. Основы экологии и охрана окружающей среды. М.: Колос, 2009. 160 с.
3. Горшков В.А. Охрана окружающей природной среды в угольной промышленности. М., 2007. 160 с.
4. Трифимов С.С. Восстановление техногенных ландшафтов в Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1977. 158 с.
5. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др. Агрэкология. М.: Колос, 2000. 536 с.
6. Шишов Л.Л. Охрана почвенного покрова и растительности от загрязнений; методы контроля. М: Почв. Институт, 2008. 51 с.
7. Т.А. Хван, П.А. Хван. Основы экологии. Серия "Учебники и учебные пособия". - Ростов н/Д: "Феникс", 2001. - 256 с.
8. . Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности - 1999 - 449 с. .
9. О.Е. Фалова. Физиология дыхательной системы - 2006 - 124 с.
10. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Ч. 2 / Е.А. Резчиков, В.Б. Носов, Э.П. Пышкина, Е.Г. Щербак, Н.С. Чверткин / Под редакцией Е.А. Резчикова. - М.: МГИУ, - 1998. 5.
11. Голубев Е.И.. Очистительные работы. - М: Медицина, 1998.
12. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева и др.; Под ред. Л.А. Муравья. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 447 с.