



УДК 504.3.054

Захаров Георгий Игоревич, студент 2 курса группы 0ТТП(б)-18
Пермский филиал Волжского государственного университета водного транспорта
614060, г. Пермь, б-р Гагарина, 33.

Скорюпина Лариса Сергеевна, старший преподаватель кафедры специальностей
водного транспорта и управления на транспорте
Пермский филиал Волжского государственного университета водного транспорта
614060, г. Пермь, б-р Гагарина, 33.

Чабанов Евгений Александрович, к.т.н., доцент
доцент кафедры специальностей водного транспорта и управления на транспорте
Пермский филиал Волжского государственного университета водного транспорта
614060, г. Пермь, б-р Гагарина, 33.
доцент кафедры электротехники и электромеханики
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
614000, г. Пермь, ул. Комсомольский пр., 29.

ЭКОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ УГЛЯ В ПОРТУ

Аннотация. В статье описываются особые свойства угля и влияние угольной пыли на организм взаимодействующих с ним работников, а также на состояние оборудования. Рассматриваются различные варианты повышения экологичности при перегрузке в порту.

Ключевые слова: перегрузка угля, порт, экология, угольная пыль, системы пылеподавления.

Целью работы является изучение свойств угольной пыли, влияющих на экологическую обстановку в порту при перегрузке угля, а также применение современных технологий для снижения негативных последствий.

Россия является третьим в мире экспортером угля. В 2019 году российский каменный уголь отгружался в 82 страны. Основными получателями были Китай, Южная Корея, Япония и Германия.

Уголь – один из самых распространенных навалочных портовых грузов, на него приходится каждая пятая перегруженная тонна. За последние двенадцать лет уголь стали загружать и в портах, ранее не имевших с ним дело. На уголь обеспечивается высокий спрос в разных странах. Поэтому важным аспектом является решение не только технологических, но и экологических проблем при погрузке-выгрузке угля в портах.

Приведем следующий пример. В заливе «Находка» находятся 12 терминалов, объединенных в два порта (Находка и Восточный). В каждом из них происходит перевалка угля. Они перегружают около 30%, всего морского экспорта угля в России. Раньше эти порты были экспортерами леса, рыбы, контейнерных грузов. Однако сейчас эти терминалы забиты тоннами угля. При этом система защиты и борьбы с пылью имеется только в порту Восточный. Из всех терминалов систему орошения водой имело только

одно предприятие, а снеговые пушки использовали на пяти терминалах [1].

Наиболее опасным при работе с углем является образование угольной пыли в результате погрузки угля погрузочными машинами и при перегрузочных работах в порту. Угольная пыль представляет собой сухой тонкий порошок с размерами частиц от самых мелких пылинок крупностью 0,1 мкм до более крупных (300...500 мкм). Угольная пыль поднимается и уносится с помощью воздуха, а также может распространяться с поверхности куч или во время передвижения техники по углю. Вдыхаемая пыль вызывает острые заболевания верхних дыхательных путей. По данным Международной организации труда ежегодно угольная пыль, образующаяся при работе в портах, уносит примерно 100 тысяч жизней. Чаще всего смертельные случаи происходит из-за осадки угольной пыли в легких рабочих (рис.1) [2].

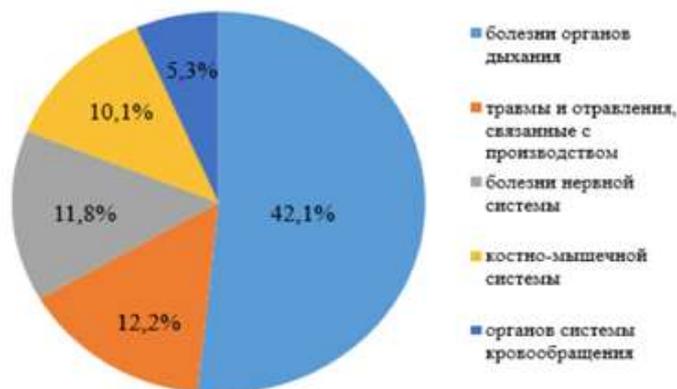


Рис. 1. Статистика источников заболеваний у рабочих и местных жителей

Повышенное количество пыли отрицательно сказывается и на состоянии техники. Из-за попадания угольной пыли в детали, которые контактируют друг с другом, возможны сбои систем управления оборудования.

Если нет возможности осуществить закрытую перевалку угля, то необходимо уменьшить отрицательное воздействие, применяя различные системы. Существует несколько способов защиты от угольной пыли в портах. К ним относятся:

1. Увлажнение угольных пластов (предварительное нагнетание воды в пласт);
2. Орошение, пневмогидроорошение;
3. Водяные завесы;
4. Водовоздушные эжекторы;
5. Гидрореактивные распылители;
6. Пылеулавливание (пылеотсосы, сооружение кожухов на пересыпах, тканевые перегородки);
7. Острый режущий инструмент;
8. Обеспыливающее проветривание.



Рис. 2. Система пылеподавления

Система гидрообеспыливания - наиболее распространенный и доступный способ борьбы с угольной пылью (рис. 2). Состоит она из мощных водяных пушек, способных крутиться вокруг своей оси. Водяные пушки универсальны, они способны работать как летом, так и зимой. Система имеет 2 режима: вода и снег. Распыляемая структура, попадая на поверхность угля, образует защитный слой, который не под силу ветру. Управляется вся система с помощью одного оператора [3].

Стационарная система орошения (рис. 3) представляет собой множество мощных промышленных пульверизаторов. Эти пульверизаторы способны совершать поворот на 120 градусов и осуществлять орошение до 45 метров. Частицы воды настолько мелкие, что образуется туман, в связи с которым называются «туманообразующие пушки». В результате орошения мелкими частицами воды поверхности угля предотвращается образование пыли. Борьбу с пылью система производит круглые сутки. Бесперебойная подача воды обеспечивается из специальной емкости объемом 5 тыс. м³ [3].



Рис. 3. Стационарная система орошения

Ветряной забор (рис. 4) – это самая гигантская система защиты от угольной пыли, применяемая в портах. Забор предназначен для замедления движения воздуха над проблемной областью. Он изготавливается из полиэфирной ткани, которая обладает высокой прочностью к внешним воздействиям. Высота забора может достигать 30 метров, а ширина – полкилометра. Такая система может работать около 20 лет.



Рис. 4. Ветряной забор

Также в качестве средств подавления распространения пыли используются поверхностно-активные вещества (ПАВ). Они могут наноситься на поверхность угля в виде пены. Преимуществом использования ПАВ является то, что при их применении сокращается расход распыляемой на поверхность угля воды в четверть [3].

Для очистки территории порта, открытых площадок и оборудования применяется вакуумный погрузчик. Это большой пылесос, огромная сила тяги которого не оставляет грязи и пыли. Погрузчик имеет систему высококачественных фильтров, которые производят полную очистку воздуха, объем резервуара составляет 12 м³ [4].

Таким образом, используя разнообразные системы для защиты от

распространения угольной пыли при перегрузочных операциях в порту, можно во много раз снизить ее негативное влияние на организм работающих и улучшить экологическую обстановку.

Список литературы:

1. Журнал «Эксперт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://expert.ru/expert/2018/21/ugolnaya-pyil-razdora/> (дата обращения 12.05.2020).
2. Безопасность труда и здоровья при работе на угольных шахтах (Инструкция МОТ). Женева, Международное бюро труда, 1986. — 101-104 с.
3. Методы борьбы с угольной пылью в воздухе на угольных складах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tesiaes.ru/?p=13998> (дата обращения 12.05.2020).
4. Борьба с угольной пылью в портах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://coal-liza.livejournal.com/41323.html> (дата обращения 06.05.2020).

ECO-SAVING TECHNOLOGIES FOR COAL LOADING IN PORT

Georgy I. Zakharov, Larisa S. Skoryupina, Evgenii A. Chabanov

The article describes the special properties of coal and the effect of coal dust on the body of workers, as well as on the condition of the equipment. Various options are being considered to improve environmental friendliness during transshipment at the port.

Key words: coal transshipment, port, ecology, coal dust, dust suppression systems.