

- spravochnoe posobie/ M.: Stroyizdat, 1986. - 53 s.
6. Korsis. Beznapornaya i livnevaya kanalizatsiya: tehnikeskoe rukovodstvo. – K:/ Gruppy poliplastik, 2011. – 44 s.
 7. Rekomendatsii dlya otsenki izmeneniya stoimosti, trudoemkosti i materialoemkosti stroitelstva v proekтах promyshlennyyh zdaniy i sooruzheniy/ TsNII – M.: Stroyizdat, 1989. – 607 s.
 8. Kanalizatsiya naselennyih mest i promyshlennyyh predpriyatiy / N.I. Lihachev, I.I. Larin, S.A. Haskin i dr. pod obsch. red. V.N. Samohina – 2-e izd., pere rab. i dop. – M.: Stroyizdat, 1981. – 639 s. – (Spravochnik proektirovschika).
 9. Tsinoutvorennaya u budivnytstvi: zb. ofits. dok. ta roz"yasnen'. – K: Inproekt, 2013. – #11. – 144s.
 10. Voronov Yu.V. Osobennosti gidravlicheskogo rascheta polimernyyh truboprovodov Korsis / Yu.V. Voronov, E.A. Pugachev // Polimernyye truby. – 2007. - № 2(3). – S.42 – 45.

УДК 622

Беляев Н. Н., Карпо А. А.

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. академика В. Лазаряна*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СНОСА УГОЛЬНОГО КОНЦЕНТРАТА ИЗ ПОЛУВАГОНА

Вступление. Железнодорожный транспорт Украины круглогодично осуществляет перевозку угля в больших объемах. Но, как известно при транспортировке угля в полувагонах происходит интенсивный снос угольных концентратов. В результате процесса сноса происходят, значительные потери груза и кроме этого имеет место загрязнение прилегающей территории (рис 1). Такая проблема существует при транспортировке угля и в других странах [1, 2, 6–9].



Рис. 1. Снос угольной пыли из полувагонов: 1 – облако пыли.

Одним из перспективных направлений для решения данной проблемы является разработка специальных растворов,

которыми покрывают угольные концентраты [3-5]. Эти растворы способствуют уменьшению интенсивности сноса угольных концентратов, но могут иметь достаточно высокую стоимость. Поэтому для практики крайне важно иметь специальные растворы, которые были бы достаточно дешевыми.

Целью данной работы является экспериментальное определение интенсивности сноса угля из полувагона при использовании специально разработанного раствора.

Для уменьшения интенсивности сноса угольных концентратов из полувагонов был разработан специальный раствор в состав, которого входит: бензол, дибутилфталат, нитролак, трансформаторное масло. Эксперимент проводился на модели полувагона в лаборатории кафедры гидравлики и водоснабжения Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна (рис. 2). В модель полувагона (рис. 3) помещалась определенная масса угольного концентрата. Эта масса использовалась во всех сериях эксперимента.



Рис. 2. Модель полувагона с угольным концентратом, установленная в специальной лотке.

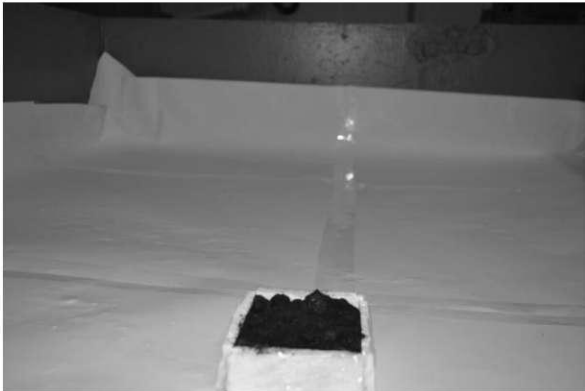


Рис. 3. Модель полувагона, заполненная угольным концентратом.

Для создания потока воздуха возле модели полувагона использовалась воздуходувка. Эксперимент проводился в следующей последовательности. На первом этапе проводилось моделирование сноса угольного концентрата из модели полувагона, когда этот концентрат не был обработан специальным раствором, т.е. моделировалась ситуация сноса угольного концентрата при его транспортировке, так как это осуществляется в настоящее время. Эксперимент проводился при различных значениях скорости воздушного потока. При проведении эксперимента проводилась видео съемка формирующейся зоны загрязнения за моделью полувагона. После каждой продувки производилось взвешивание унесенного угольного концентрата по различным фракциям

и определялась общая масса унесенного груза. На рис 4 представлена зона загрязнения, сформировавшаяся за моделью полувагона, когда, угольный концентрат не был обработан раствором.

Воздушная струя создавалась воздуходувкой, которая размещалась на различном расстоянии от модели, что позволяло варьировать различную скорость воздушного потока возле модели. Таким образом, моделировалось движение вагона, и снос угольной пыли при различной скорости движения поезда.

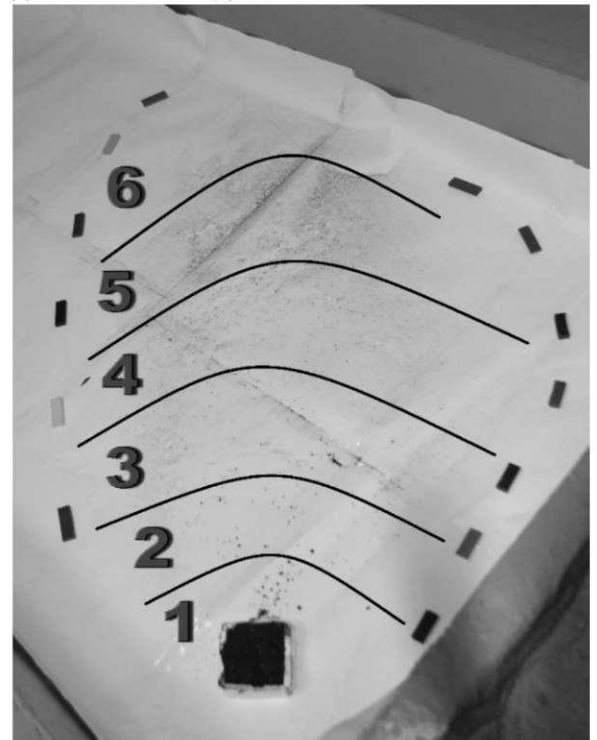


Рис. 4. Зоны загрязнения, формирующиеся за полувагоном (скорость воздушного потока 12,5 м/с, нет обработки груза раствором).

Как видно из данного рисунка зона загрязнения за моделью может быть разбита на ряд подзон. Эти подзоны указаны цифрами на рис. 4. Непосредственно возле модели вагона формируется зона загрязнения из крупных фракций ($>5 - 3,15$ мм), далее, происходит формирование значительно больших по размерам подзон, где осели средние фракции ($3,15 - 0,25$ мм) и мелкие фракции ($0,25 - 0$ мм). Масса каждой фракции определялась при проведении эксперимента. Измерялись также размеры подзон загрязнения для конкретных

фракций и при конкретной скорости воздушного потока.

На втором этапе проведения физического эксперимента осуществлялось покрытие угольного концентрата разработанным раствором. Эксперимент повторялся в описанной выше последовательности. На рис 5 представлена зона загрязнения, сформировавшаяся моделью полувагона, когда угольный концентрат был покрыт разработанным раствором.

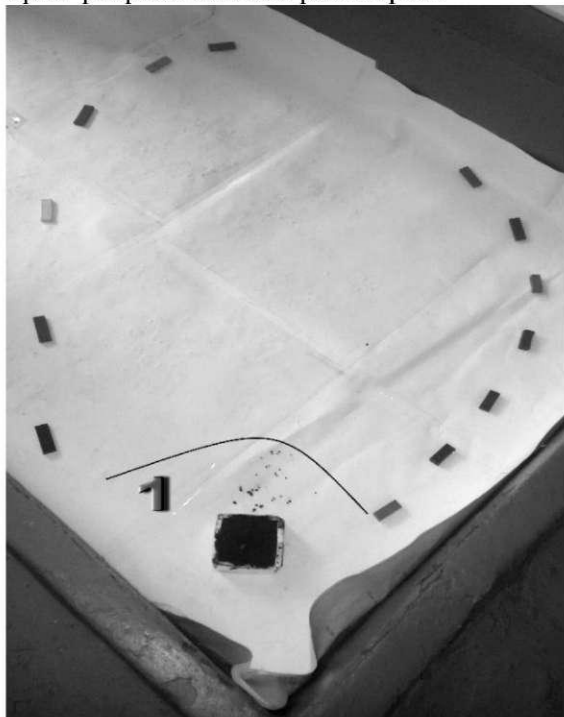


Рис. 5. Зоны загрязнения, формирующиеся за полувагоном (скорость воздушного потока 12,2 м/с, сделана обработка груза раствором).

Сравнивая рис. 4 и рис. 5 мы видим, что применение разработанного раствора позволяет существенно уменьшить интенсивность процесса уноса угольного концентрата и размеры зоны загрязнения подстилающей поверхности. В табл. 1 и 2 представлены данные относительно общей массы унесенного угольного концентрата в случае его обработки разработанным раствором и без обработки.

Сравнивая данные приведенные в табл. 1 и 2 можно сделать вывод о том, что применение разработанного раствора позволяет существенно снизить интенсивность уноса угольного концентрата из по-

лувагонов, что будет способствовать сохранению транспортируемого груза и уменьшению загрязнения окружающей среды. Следует подчеркнуть, что стоимость разработанного раствора – невелика и поэтому производство его в промышленных масштабах, является экономически обоснованным.

Таблица 1 - Экспериментальные данные об интенсивности сноса угольной пыли при различной скорости воздушного потока (без обработки угольного концентрата раствором)

| Скорость ветра | Масса снесенных угольных концентратов |
|----------------|---------------------------------------|
| 2,2 м/с | 1,57 г |
| 6,1 м/с | 2,74 г |
| 10,8 м/с | 4,47 г |
| 12,5 м/с | 4,80 г |

Таблица 2 - Экспериментальные данные об интенсивности сноса угольной пыли при различной скорости воздушного потока и при использовании специального раствора

| Скорость ветра | Масса снесенных угольных концентратов |
|----------------|---------------------------------------|
| 1,95 м/с | 0,48 г |
| 5751 м/с | 0,74 г |
| 10,3 м/с | 0,89 г |
| 12,2 м/с | 0,93 г |

Выводы. Представлены результаты физического эксперимента по оценке интенсивности сноса угольной пыли из полувагонов при обработке груза специальным раствором. Полученные данные свидетельствуют о том, что предложенный раствор позволяет существенно уменьшить интенсивность уноса угольного концентрата. Применение данного раствора на практике позволит существенно уменьшить потерю транспортируемого груза и уровень загрязнения окружающей среды. Дальнейшее развитие данного направления следует проводить в направле-

нии разработки новых растворов, способствующих снижению интенсивности сноса угля из полувагонов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Долина Л. Ф. Классификация низко-молекулярных поверхностно-активных веществ по смачиваемости углей и горных пород / Л.Ф. Долина // Уголь Украины. – Киев, 1980. – Вып. № 3. – С. 27–29.
2. Ищук И. Г. Охрана окружающей среды при перевозке угля железнодорожным транспортом [Электронный ресурс] / И. Г. Ищук, Е. А. Старокожева // Материалы симпозиума «Неделя горняка 2000» – Москва, МГУ, 2000. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/ohrana-okruzhayuschey-sredy-pri-perevozke-uglya-zheleznodorozhnym-transportom>
3. Патент 109510 України, МПК E21F 5/06, C09K 3/22. Композиція для зниження пилоутворюючої спроможності поверхні штабелів вугілля / Давиденко В. А., Карпо А. О. (Україна); – № а 2014 08254; заяв. 21.04.2014; опубл. 25.08.2015, Бюл. № 16. – 4 с.
4. Патент 2061641 Россия, МПК 7 B65G6 9/18. Способ борьбы с пылью при складировании и переработке угольных штабелей в условиях отрицательных температур атмосферного воздуха / Быков Н. А., Быков А. Н. (Россия), заявители на патентообладание [Институт горного дела Севра СО РАН](#). – № 93040115/11, заяв. 06.08.1993; публ. 10.06.1996.
5. Патент 2137923 Россия, МПК 6 E21F 5/06, C09K 3/22. Состав для закрепления пылящих поверхностей / Кичигин Е. В., Тикунова И. В., Дейнека Л. А (Россия); заявители на патентообладание Кичигин Е. В., Тикунова И. В., Дейнека Л. А. – № 98107795/03, заяв. 27.04.1998; публ. 20.09.1989.
6. Blazek, C. F., 2003. The role of Chemicals in Controlling Coal Dust Emission. In Benetech Inc, American Coal Council, PRB Coal Use: Risk management strategies and tactics course. Michigan, USA 25-26 June 2003. Benetech Inc: Illinois.
7. Einicke, G., Hargrave, C., Haustein, K. & Plunkett, C., 2007. Analysis of carry-back at the RG Tanna Coal Terminal (Draft). October 2007. [report] CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation).
8. Ferreira, A. D. & Vaz, P. A., 2004. Wind tunnel study of coal dust release from train wagons. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 92, p.676-577.
9. McGilvray, M., 2006. CFD simulations of coal dust saltation/suspension. October 2006. QRN Coal Division.

УДК 519.6

Мунтян Л. Я.

*Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
им. академика В. Лазаряна*

**ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В СЛУЧАЕ АВАРИИ
ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ОПАСНОГО ГРУЗА**

Вступление. Как известно, железнодорожный транспорт является основным перевозчиком химически опасных грузов в Украине. Это связано с тем, что в стране находится большое количество предприятий, которые производят, используют или хранят химически опасные вещества. Доставку этих веществ, в промышленных объемах обеспечивает железнодорожный транспорт. В этой связи возникает важная задача в области экологической и про-

мышленной безопасности – прогноз уровня загрязнения атмосферы в случае возможных аварий на этапе транспортировки опасных грузов и оценка экологического ущерба. Для решения таких важных задач необходимы специализированные методы расчета, учитывающие особенности аварий на транспорте.

Анализ литературы. Для прогноза загрязнения атмосферы в Украине исполь-