

С. В. Малышева

S. V. Malysheva

svm_e@mail.ru

Н. П. Попова

N. P. Popova

ninapop@list.ru

ФГБОУ ВО Уральский государственный университет
путей сообщения (УрГУПС), г. Екатеринбург
Ural State University of Railway Transport USURT, Ekaterinburg

**ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЫЛИВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА РАЗГРУЗОЧНЫХ
ПУНКТАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
MAIN ASPIRATION SYSTEMS USED AT UNLOADING POINTS OF RAILWAY
TRANSPORT ENTERPRISES**

Аннотация: В работе рассматривается проблема загрязнения воздуха пылью при разгрузке сыпучих пылящих грузов. Дана оценка негативного влияния пыли на биосферу, здоровье населения. Рассмотрены основные системы обеспыливания, применяемые на разгрузочных пунктах предприятий железнодорожного транспорта для снижения пылевой нагрузки на окружающую среду.

Abstract: The paper deals with the problem of air pollution by dust during unloading of bulk dusty cargoes. An assessment of the negative impact of dust on the biosphere and public health is given. The main dust removal systems used at unloading points of railway transport enterprises to reduce the dust load on the environment are considered.

Ключевые слова: мелкодисперсная пыль, профзаболевания, системы обеспыливания, погрузо-разгрузочные работы, проблемы локализации пылевыведений, сыпучие пылящие грузы.

Keywords: fine dust, occupational diseases, dust removal systems, loading and unloading operations, problems of dust emission localization, bulk dusty cargoes.

Защита атмосферного воздуха, уменьшение концентрации пыли в воздухе на рабочих местах носит первостепенный характер в вопросах экологической безопасности и охраны труда на предприятиях железнодорожного транспорта. Мелкодисперсная пыль во взвешенном состоянии образуется при транспортировке, перегрузке, хранении, складировании сыпучих грузов.

Пыль негативно влияет на состояние окружающей среды, здоровье людей, а также является причиной старения механизмов.

Тонкодисперсная пыль представляет собой серьезную опасность для здоровья работников. При вдыхании она проникает глубоко в легкие и может привести к серьезным воспалениям глаз, болезням кожи и системы дыхания. К профзаболеваниям органов дыхания

относятся: хронические бронхиты – 40,9 % и пневмокониозы – 21,8 %. Продолжительное действие пыли на человека приводит к инвалидности, а при более тяжелых формах заболевания может стать смерти рабочего [8].

Загрязнение воздуха взвешенными веществами являются приоритетными для городов, участвующих в федеральном проекте «Чистый воздух». Тонкодисперсная фракция пыли является причиной демографических потерь (0,3–3,5 случаев дополнительной смерти на 1000 человек) (рис. 1) [4].

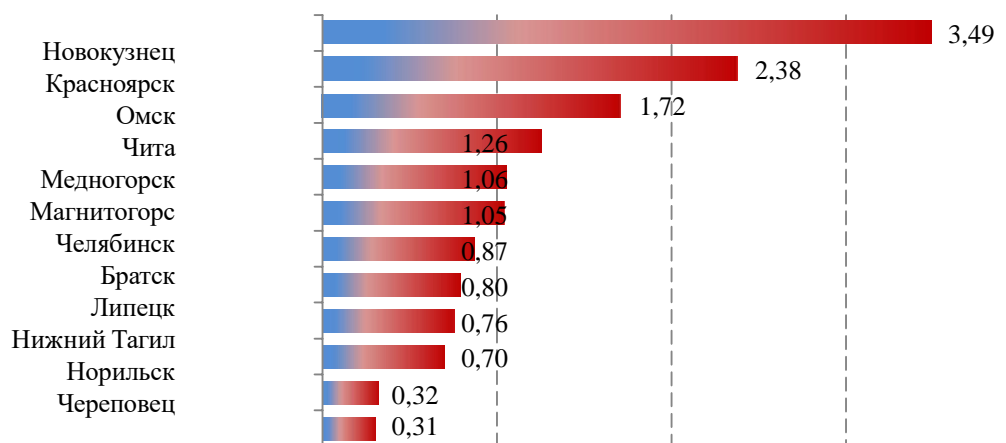


Рис. 1. Дополнительная смертность населения от воздействия мелкодисперсной пыли в городах – участниках федерального проекта «Чистый воздух», сл./1000 чел.

При перегрузке сыпучих грузов происходит обильное выделение пыли в зоне проведения работ, при этом пыль переносится на значительное расстояние из-за перемещения запыленного воздуха.

Уровень загрязнения воздуха на рабочем месте зависит от организации технологического процесса, герметизации оборудования, состояния вентиляции качества уборки рабочих помещений.

Пункты массовой разгрузки сыпучих грузов представляют собой открытые или закрытые площадки с железнодорожными путями. Из полувагонов пылящие грузы высыпают осуществляется гравитационным способом (ссыпанием) с помощью вагоноопрокидывателей [2]. Выгружаемый продукт просеивается через решётки, выполняющие функцию настила, и попадает в подземные бункеры (рис. 2). Люки вагона открываются работником вручную, при этом он попадает в зону пылевыведения. На открытом пространстве ветер переносит пыль на значительное расстояние.



Рис. 2. – Открытие люка при разгрузке полувагона

Содержание пыли в воздухе на территории разгрузочного пункта значительно во время разгрузки сыпучего груза, также увеличивается концентрация пыли и на близлежащей территории. За смену масса пыли, оседающей на территории погрузочно-разгрузочного пункта может составить более 1 т в смену [1].

Среди применяемых способов борьбы с образованием пыли при разгрузочных работах на предприятиях железнодорожного транспорта можно выделить следующие [7]:

- герметизация участков перегрузки;
- гидрообеспыливание;
- применение систем обеспыливания;
- своевременная уборка пыли на территории участка разгрузки.

В пунктах массовой разгрузки сыпучих грузов возможно использование следующих схем подавления пыли:

1. Совмещение гидрообеспыливания и аспирации.
2. Всасывание образующейся пыли с противоположных сторон бункера.
3. Разделение пространства для уменьшения выделения пыли вне территории погрузочно-разгрузочного пункта.
4. Направление запыленного воздуха к всасывающему устройству, используя разграничение пространства.
5. Использование разных режимов работы обеспыливающего оборудования.

Для того чтобы удалить пылевоздушную смесь от вагонов во время разгрузочных работ, можно использовать различные всасывающие устройства. Это могут быть несколько коротких всасывающих отсосов, объединенных в коллекторе или всасывающие воздуховоды большой протяженности. Применение в коллекторе устройства для гидрообеспыливания поможет улучшить эффективность очистки воздуха за счет слипания частиц пыли [5].

Большая протяженность погрузочно-разгрузочных пунктов усложняет разработку схемы размещения устройств для удаления пыли из-за необходимости их переключения в

общей схеме обеспыливания. Разгрузку сыпучих материалов из полувагонов можно проводить по следующей схеме: кран перевозит вагоноопрокидыватель с груженым полувагоном к месту разгрузки, выгружает его, затем пустой вагон заменяется на груженный, и операция повторяется [6].

Организация системы обеспыливания погрузочно-разгрузочных пунктов с точками отсоса напрямую из бункерного пространства может стать несложным и эффективным способом очистки воздуха рабочей зоны от пыли. Недостатком это решения является невозможность его использования при разгрузке мелкодисперсных грузов из-за возможности уноса пылевидной фракции из бункера, что может привести к неисправности рукавного фильтра [9].

Использование передвижного укрытия для вагонов является практичным и высокоэффективным способом обеспыливания при разгрузке сыпучих грузов. Но его использование ограничивается невозможностью использования при разгрузке нескольких вагонов и высокой стоимостью.

Организация системы аспирации с использованием двухсторонних жалюзийных отсосов по всему периметру погрузочно-разгрузочного пункта параллельно железнодорожным путям – это практичное и эффективное решение проблемы снижения загрязнения воздуха пылью. Зона обеспыливания каждого вагона оснащена оборудованием, которое позволяет включать систему аспирации в том месте, где в данный момент происходит разгрузка сыпучего сырья. По системе газопроводов пылевоздушная смесь попадает в рукавные фильтры, уловленная пыль утилизируется [9].

Из всех видов транспорта, железнодорожный оказывает наименьшее отрицательное влияние на состояние окружающей природной среды [3], но его влияние на экологическую обстановку остается значительным. Все рассмотренные выше системы обеспыливания в применяемые на разгрузочных пунктах можно рекомендовать для использования на транспорте, в том числе и железнодорожном. Наиболее рациональным способом ограничения распространения взвешенных веществ в воздухе является обеспыливание с применением протяженных отсосов, что позволяет удалять загрязненный воздух на протяжении всего источника выделения пыли.

Список литературы

1. Бобровников Н. А. Защита окружающей среды от пыли на транспорте. М. : Транспорт, 1984. 73 с.
2. Железнодорожный транспорт : энциклопедия / гл. ред. Н. С. Конарев. М. : Большая Российская энциклопедия, 1994. 559 с.

3. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году. Государственный доклад. М. : Министерство природных ресурсов РФ : НПП «Кадастр», 2019. 844 с.

4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году : государственный доклад. М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с. URL: https://www.rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/5fa/gd-seb_02.06-_s-podpisyu_.pdf?ysclid=152mw54ivf779109416.

5. Патент 385599 СССР, МПК В01D47/08. Аспирационное устройство для улавливания пыли. № 1650573/23-26 ; заяв. 10.05.1971 ; опубл. 14.06.1973. 3 с. URL: <https://patents.su/3-385599-aspiracionnoe-ustrojstvo-dlya-ulavlivaniya-pyli.html?ysclid=152n5007fa878932294>.

6. Патент 2494033 Российская Федерация, МПК В65G67/30. Вагонопрокидыватель и способ выгрузки сыпучих материалов из полувагона. № 2011145871/11 ; заяв. 14.11.2011 ; опубл. 20.05.2013. 13 с. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2494033C2_20130927?ysclid=152n78kaul505498876.

7. Попова Н. П., Пригородова Т. Н. Проблемы локализации пылевыведений от протяженных источников // Безопасность жизнедеятельности. 2015. № 4 (172). С. 26–30.

8. Попова Н. П., Кузнецов К. Б. Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте. М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. 663 с.

9. Технология аспирации участка выгрузки сыпучих материалов из железнодорожных вагонов. URL: <https://industrial-vostok.ru>.