

УДК 628.511.12:691.002

Н. Ю. Карапузова, Н. И. Чижов, И. В. Тertiшников, О. А. Мартынова

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ОХРАНЫ ТРУДА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрен метод определения дисперсного состава пыли, который позволяет наиболее точно определить фракционный состав мелкодисперсной пыли, наиболее опасной для здоровья работающих и людей, проживающих вблизи промышленных предприятий.

Ключевые слова: дисперсный состав, пыль предприятий строительной отрасли, твердые взвешенные частицы.

The authors consider the method for determination of dispersion composition of dust particles which allows determining most precisely the fractional content of fine-dispersed dust that is more dangerous for the health of workers and people living near industrial plants.

Key words: dispersion composition, dust of construction plants, solid suspended particles.

На предприятиях строительной отрасли при обработке, транспортировке, погрузке и разгрузке сыпучих материалов образуется большое количество мелких пылевидных частиц. Пыль строительных производств может длительное время витать в воздухе рабочей зоны, оседать на пол, стены, металлоконструкции и т. п. При длительном пребывании человека в помещении, запыленность которого выше допустимых значений ПДК, пыль негативно воздействует на его здоровье, вызывая профессиональные заболевания [1]. Наиболее опасными для здоровья человека являются твердые взвешенные частицы с размерами менее 10 и 2,5 мкм, т. к. они проникают в легкие человека, повреждая легочную ткань, вызывая при этом развитие таких заболеваний, как бронхиальная астма, пылевые бронхиты, пневмокониозы, острые хронические заболевания дыхательных путей, одышка, болезненное дыхание, а в случае ослабленного иммунитета могут стать причиной преждевременной смерти. Поэтому особое внимание при подборе пылеулавливающего оборудования инженерно-экологических систем, а также разработке и реализации мероприятий, связанных с охраной труда на предприятиях, следует уделять исследованию дисперсного состава пыли и ее физико-химических свойств.

Процессы производства строительных материалов не являются стационарными вследствие неоднородности свойств материалов, сбоев в работе машин и механизмов и других технологических особенностей, и поэтому запыленность и дисперсный состав воздуха, выбрасываемого в рабочую зону и атмосферу, колеблется в некотором диапазоне. На рис. 1 в вероятностно-логарифмической сетке по результатам измерений представлены интегральные функции распределения массы частиц по диаметрам в воздухе рабочей зоны на предприятии ЖБИ [2].

Дисперсный анализ показал, что полученные значения интегральной функции распределения разных проб имеют большой разброс. Например, колебания интегральной функции распределения по диаметрам для 20 мкм изменяются от 10 до 60 % при среднем значении 32 %. Причина в том, что на интегральную функцию распределения наиболее существенное влияние ока-

зывает доля крупных фракций, а информацию о закономерности распределения для мелких фракций, наиболее опасных для здоровья человека, из набора кривых, представленных на рис. 1, получить невозможно. Поэтому целесообразно рассматривать функции, описывающие дисперсный состав взвешенных частиц в рабочей зоне, не как детерминированные, а как случайные [3]. При исследовании подобных случаев предлагается использовать метод «рассечения», разработанный профессором В. Н. Азаровым, который позволяет получить для мелких фракций вместо пучка интегральных кривых распределения масс частиц по диаметрам одну кривую (рис. 2) [3].

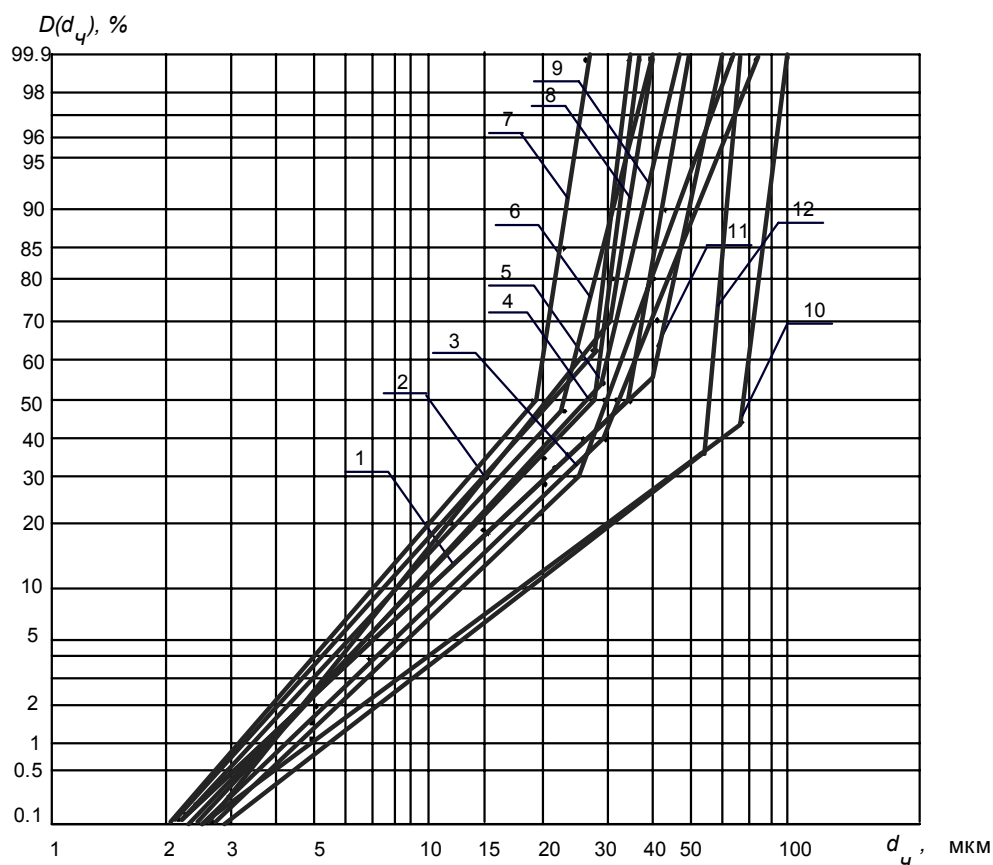


Рис. 1. Интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам: 1, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12 — около ленточного конвейера, 2, 3, 8, 10 — около узла перегрузки материала

Таким образом, если рассматривать, например, отдельно фракции до 20 мкм, то они имеют постоянный состав и описываются логарифмически нормальным распределением с параметрами d_{50} и $\lg \sigma$ (для $d_ч \leq 18$ мкм: $d_{50} = 13$ мкм, $\lg \sigma = 0,7$, для $18 \text{ мкм} \leq d_ч < 20$ мкм: $d_{50} = 16$ мкм, $\lg \sigma = 0,03$).

За диаметр «рассечения» при подборе, наладке и определении расчетной эффективности пылеуловителей инженерно-экологических систем предлагается принимать расчетную характеристику исследуемого пылеуловителя, т. е. критический (минимальный) диаметр частиц $d_{кр}$, полностью улавливаемых аппаратом.

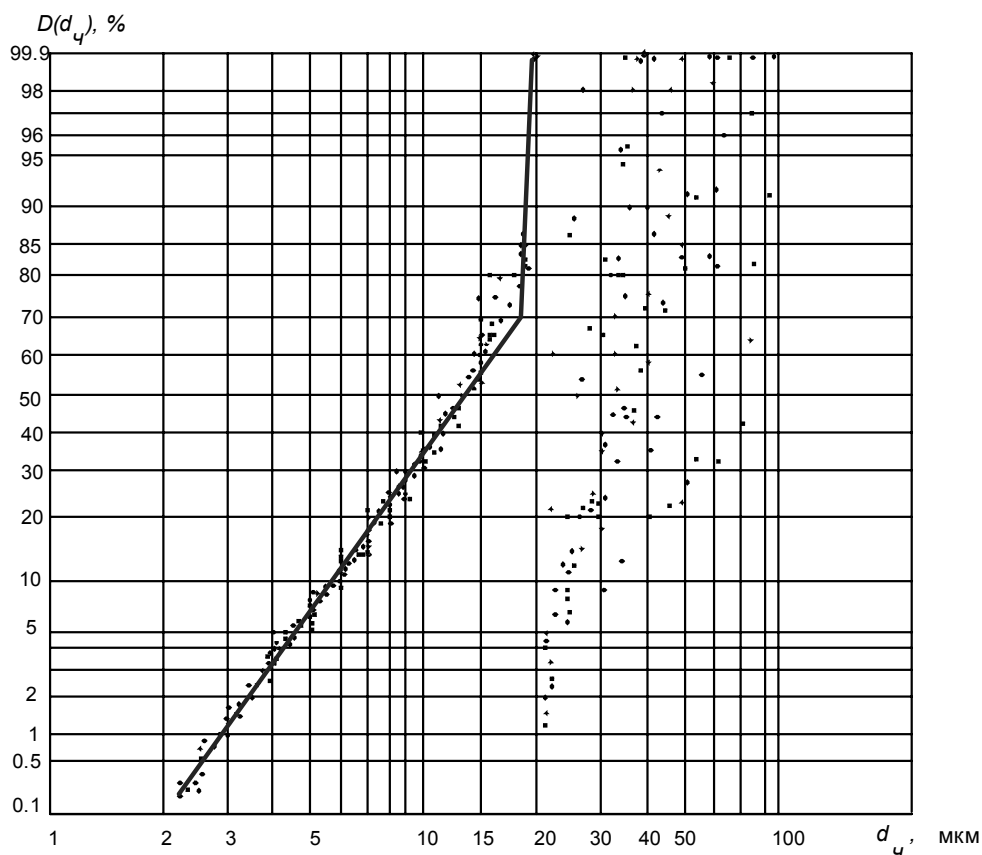


Рис. 2. Значения интегральных функций распределения для крупных и мелких частиц пыли, отобранной в воздухе рабочей зоны сырьевого отделения

Таким образом, применение метода «рассечения» при анализе дисперсного состава пыли позволяет как получить полное представление о составе мелких фракций пыли, выбивающейся от технологического оборудования в воздух рабочей зоны, так и определить законы распределения. Полученные результаты позволяют использовать их как для решения задач охраны труда, так и для обеспечения экологической безопасности производства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Азаров В. Н., Есина Е. Ю., Войтенко Т. В. Анализ дисперсного состава пыли при исследовании пылевой обстановки промышленных предприятий // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : материалы Международной конф. Пенза, 2005. С. 173 — 177.
2. Азаров В. Н., Есина Е. Ю., Азарова Н. В. Анализ дисперсного состава пыли в техносфере : учеб. пособ. / Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград : ВолГАСУ, 2008. 46 с.
3. Азаров В. Н., Тетерева Е. Ю., Маринин Н. А. Метод «рассечения» как способ оценки дисперсного состава пыли в инженерно-экологических системах строительных производств // VIII Международная конф. «Качество внутреннего воздуха и окружающей среды», г. Самарканд. Волгоград : ВолГАСУ, 2010. С. 120 — 126.
1. Azarov V. N., Yesina Ye. Yu., Voitenko T. V. Analiz dispersnogo sostava pyli pri issledovanii pylevoi obstanovki promyshlennykh predpriyati // Prirodnoresursny potentsial, ekologiya i ustoychivoe razvitie regionov Rossii : materialy Mezhdunarodnoi konf. Penza, 2005. S. 173—177.

2. Azarov V. N., Esina Ye. Yu., Azarova N. V. Analiz dispersnogo sostava pyli v tekhnosfere : ucheb. posob. / Volgogr. gos. arkh.-stroit. un-t. Volgograd : VolgGASU, 2008. 46 s.

3. Azarov V. N., Tetereva Ye. Yu., Marinin N. A. Metod «rassechenia» как sposob otsenki dispersnogo sostava pyli v inzhenerno-ekologicheskikh sistemakh stroitelnykh proizvodstv // VIII Mezhdunarodnaya konf. «Kachestvo vnutrennego vozdukha i okruzhayushei sredy», g. Samarkand. Volgograd : VolgGASU, 2010. S. 120—126.

© Карапузова Н. Ю., Чижов Н. И., Тertiшников И. В., Мартынова О. А., 2012

*Поступила в редакцию
в марте 2012 г.*

Ссылка для цитирования:

Исследование дисперсного состава пыли строительных производств при решении задач охраны труда и экологической безопасности / Н. Ю. Карапузова, Н. И. Чижов, И. В. Тertiшников, О. А. Мартынова // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2012. Вып. 1(20).