

Об оценке фракционного состава пыли при инвентаризации стационарных источников и выбросов в производстве строительных изделий из древесины

Н.М. Сергина¹, Н.В. Неумержицкая²

¹*Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*

²*Академия строительства и архитектуры Донского государственного
технического университета, Ростов-на-Дону*

Аннотация: В статье приводятся результаты натурных исследований по оценке фракционного состава частиц в организованных и неорганизованных пылевых выбросах от стационарных источников на предприятиях деревообрабатывающей промышленности.

Ключевые слова: пыль, выбросы пыли, стационарный источник выбросов, концентрация, фракционный состав, мелкодисперсные частицы.

В соответствии со ст. 22 Федерального закона от 04.05.1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (в редакции от 29.12.2014 г.) «Юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность с использованием стационарных источников, при осуществлении производственного экологического контроля в соответствии с установленными требованиями проводят инвентаризацию стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух». Основная цель инвентаризации – учет и выявление источников загрязнения атмосферного воздуха. а также установление качественно-количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ (ЗВ).

В настоящее время в деревообрабатывающей промышленности, включая производство строительных конструкций и изделий, встречаются разные виды поступающих в атмосферу твердых пылевидных отходов, для которых должны осуществляться учет, нормирование и регулирование [1-3]. Перечень технологических процессов и оборудования, используемых в

производстве изделий из древесины, а также наименование, коды и нормативы качества атмосферного воздуха, выделяющихся в этих производствах ЗВ, приведены в методических указаниях по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности (на основе удельных показателей) (АО «НИИ Атмосфера», г. Санкт-Петербург, 2015 г.). Так, в цехах и на участках, производящих строительные изделия (оконные и дверные блоки, доски пола, плинтусы), при механической обработке древесины от циркулярных пил и станков (торцовочных, фуговальных, рейсмусовых, сверлильных, фрезерных, строгальных и т.д.) выделяется древесная пыль с кодом 2936, неуказанным классом опасности и ОБУВ = 0,5 мг/м³ (Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух - АО «НИИ Атмосфера», г. Санкт-Петербург, 2015 г.). Причем образующаяся пыль характеризуется разнообразным фракционным составом, данные о котором со ссылкой на [4] приводятся в названных выше методических указаниях (таблица №1).

Таблица №1

Фракционный состав пыли, образующейся при механической обработке древесины (по данным [4])

Технологический процесс	Размер частиц, мкм				
	40	40-53	53-75	75-100	100-200
	Содержание частиц, %				
Пиление	3	3	10	68	16
Фрезерование	0,5	2	4,5	53	40
Сверление	1,5	2,5	4,5	45,5	46
Строгание	0,8	1,2	3	43	52

Нельзя не отметить, что в существующей в нашей стране практике учета, нормирования и контроля выброс пыли от различных источников рассматривается в целом, без деления на фракционные составляющие, тогда как общеизвестно, что наибольшим негативным воздействием на

окружающую природную среду и организм человека характеризуются пылевые частицы с размерами менее 10 мкм и 2,5 мкм. И в этой связи еще в 2010 г. в России введены гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ населенных мест», которые устанавливают значения максимально разовой ПДК для названных взвешенных твердых частиц, равные 0,3 мг/м³ и 0,16 мг/м³ соответственно.

С этой точки зрения для обеспечения экологической безопасности производства строительных изделий из древесных материалов практический интерес представляет оценка фракционного состава пыли на выходе из установок обеспыливания выбросов. Такие исследования с использованием методики микроскопического анализа [5] проведены на предприятиях деревообработки в г. Волгограде и в г. Ростове-на-Дону. Некоторые из полученных результатов приведены на рис. 1.

Представленные графические зависимости свидетельствуют о следующем. Во-первых, фактический дисперсный состав пыли, содержащейся в воздушном потоке, поступающем в систему пылеочистки, характеризуется большим содержанием мелких фракций, в сравнении с данными, приведенными в таблице №1 (рис. 1, кривая 1). Во-вторых – в упомянутых выше методических указаниях говорится о том, что на предприятиях деревообработки запыленность воздуха на выходе в атмосферу не должна превышать 60-100 мг/м³. Если воспользоваться подходом, который позволяет оценивать концентрацию мелкодисперсных частиц в выбросе как долю, равную содержанию этих частиц в этом выбросе [6-9], то на основе данных, представленных на рис. 1 (кривая 2), получаем, что концентрация частиц с размерами менее 10 мкм в выбросе на выходе из циклона не должна превышать 21-35 мг/м³, концентрация частиц с размерами менее 2,5 мкм – 1,5-2,5 мг/м³.

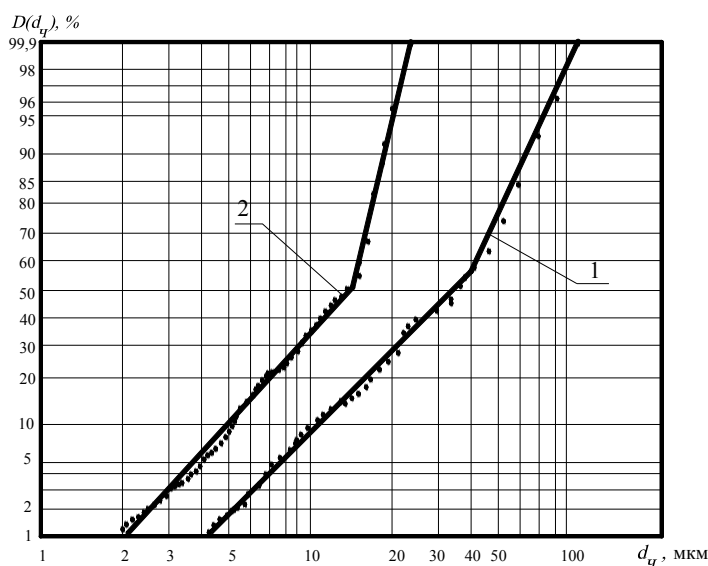


Рис.1 – Дисперсный состав древесной пыли в воздушном потоке:
1 – на входе в циклон Ц Гипродревпром; 2 – на выходе в атмосферу из
циклона Ц Гипродревпром

С другой стороны, на формирование пылевых выбросов в атмосферный воздух на рассматриваемых предприятиях во многом оказывает влияние организация воздухообмена в производственных помещениях. По существующим нормам проектирования в цехах (на участках) механической обработки древесины применяются следующие решения [10, 11]: в холодный и переходный периоды – организованный приток с подачей воздуха в рабочую зону (либо непосредственно в рабочую зону, либо вертикальными струями с высоты до 4-х м от уровня пола) и удаление воздуха системами местных отсосов; в теплый период – неорганизованный приток через окна и ворота и удаление воздуха системами местных отсосов с дополнением (при необходимости) общеобменной вытяжной вентиляцией из верхней зоны цеха. Неуловленные пылевые частицы из производственных помещений выбрасывается в атмосферу системами общеобменной вытяжки или через открытые проемы. Поэтому был исследован фракционный состав пыли, содержащейся в воздухе рабочей зоны и в верхней зоне цеха. В качестве

примера полученных результатов на рис. 2 приведены графические зависимости, характеризующие дисперсный состав взвешенных частиц в воздушной среде цеха при обработке древесины на разных станках.

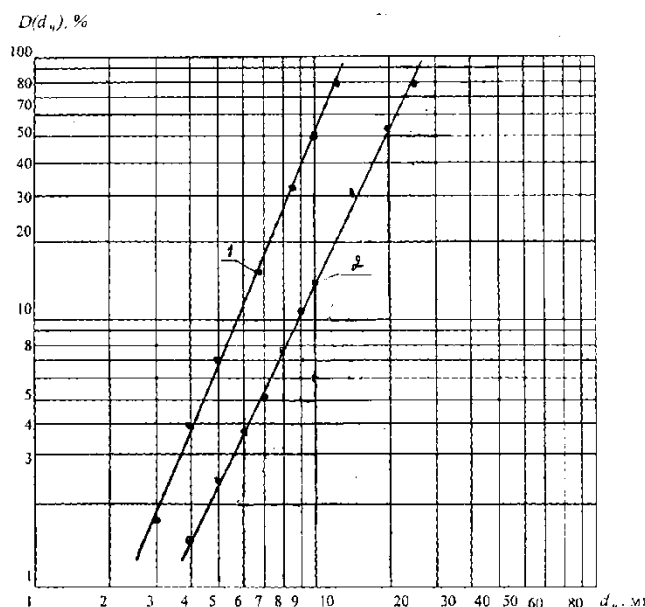


Рис. 2 – Дисперсный состав пыли в воздухе рабочей зоны при обработке древесины на станках:

1 – круглопильном; 2 – фуговальном

Таким образом, полученные по результатам натурных исследований данные показали, что на предприятиях деревообработки основная масса взвешенных твердых частиц, как в организованных, так и в неорганизованных выбросах, приходится на мелкодисперсные пылевые частицы.

Литература

1. Россинская М.В., Россинская Н.П. Элементы экологического мониторинга, их краткая характеристика и влияние на качество окружающей природной среды и здоровье населения региона // Инженерный вестник Дона, 2012, №1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/586/.

2. Pasquill F. Atmospheric Dispersion Parameters in Gaussian Plume Modeling: Part II. Possible Requirements for Change in the Turner Workbook Values. EPA-600/4-76-030b. U.S. Environmental Protection Agency. 1976. 44 p.

3. Latorre Rovirosa Miquel, Tornos Casanovas Mireia. Estudio de dispersion de contaminantes atmosfericos en la planta de Els Monjos de Uniland Cementera. Cem.–hormigon, 2002, № 807. pp. 115 – 128.

4. Александров А.Н., Козориз Г.Ф. Пневмотранспорт и пылеулавливающие сооружения на деревообрабатывающих предприятиях. М.: Лесная промышленность, 1988. 280 с.

5. Азаров В. Н., Юркьян О. В. Сергина Н. М., Ковалева А.В. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) // Законодательная и прикладная метрология. 2004. №1. С. 46-48.

6. Азаров В. Н., Тертишников И. В., Калюжина Е. А., Маринин Н. А. Об оценке концентрации мелкодисперсной пыли ($PM_{2,5}$ и PM_{10}) в воздушной среде // Вестник ВолгГАСУ. Строительство и архитектура. 2011. Вып. 25(44). С. 402-407.

7. Азаров В. Н., Маринин Н. А., Жоголева Д. А. Об оценке концентрации мелкодисперсной пыли ($PM_{2,5}$ и PM_{10}) в атмосфере городов // Известия Юго-Зап. гос. ун-та. 2011. № 5(38). Ч.2. С. 144-149.

8. Азаров В. Н., Тертишников И. В., Маринин Н. А. Нормирование PM_{10} и $PM_{2,5}$ как социальных стандартов качества в районах расположения предприятий стройиндустрии // Жилищное строительство. 2012. № 3. С. 20-22.

9. Николенко М.А. Неумержицкая Н.В., Сергина Н.М., Белоножко М.В. О результатах оценки воздействия на качество атмосферного воздуха и об определении необходимой степени очистки пылевых выбросов асфальтобетонных заводов // Инженерный вестник Дона, 2015, №3. URL:



ivdon.ru/magazine/archive/n3y2015/3191/.

10. Гримитлин М.И., Позин Г.М., Тимофеева О.Н. [и др.]. Вентиляция и отопление машиностроительных предприятий. М.: Машиностроение, 1998. 288 с.

11. Гримитлин А.М., Дацюк Т.А., Крупкин Г.Я. [и др.]. Отопление и вентиляция производственных помещений. Спб.: Изд-во «АВОК СЕВЕРО-ЗАПАД». 2007. 400 с.

References

1. Rossinskaja M. V., Rossinskaja N. P. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №1 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/586/.

2. Pasquill F. Atmospheric Dispersion Parameters in Gaussian Plume Modeling: Part II. Possible Requirements for Change in the Turner Workbook Values. EPA-600/4-76-030b. U.S. Environmental Protection Agency. 1976. 44 p.

3. Latorre Rovirosa Miquel, Tornos Casanovas Mireia. Estudio de dispersion de contaminantes atmosfericos en la planta de Els Monjos de Uniland Cementera. Cem.–hormigon, 2002, № 807. pp. 115 – 128.

4. Aleksandrov A.N., Kozoriz G.F. Pnevмотransпорт i пылеулавливающие сооружения на деревообрабатывающих предприятиях [Pneumotransport and dust removal constructions at the woodworking entities]. М.: Lesnaya promyshlennost', 1988. 280 p.

5. Azarov V. N., Jurkjan O. V. Sergina N. M., Kovaleva A.V. Zakonodatel'naja i prikladnaja metrologija. 2004. №1. pp. 46-48.

6. Azarov V. N., Tertishnikov I. V., Kaljuzhina E. A., Marinin N. A. Vestnik VolgGASU. Stroitel'stvo i arhitektura. 2011. Vyp. 25(44). pp.. 402-407.

7. Azarov V. N., Marinin N. A., Zhogoleva D. A. Izvestija Jugo-Zap. gos. un-ta. 2011. № 5(38). Ch.2. pp. 144-149.

8. Azarov V. N., Tertishnikov I. V., Marinin N. A. Zhilishhnoe stroitel'stvo. 2012. № 3. pp. 20-22.



9. Nikolenko M.A. Neumerzhitskaya N.V., Sergina N.M., Belonozhko M.V. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2015, №3 URL: ivdon.ru/magazine/archive/n3y2015/3191/.

10. Grititlin M.I., Pozin G.M., Timofeeva O.N. [i dr.]. Ventilyatsiya i otoplenie mashinostroitel'nykh predpriyatij [Ventilation and heating of machine-building enterprises]. M.: Mashinostroenie, 1998. 288 p.

11. Grititlin A.M., Datsyuk T.A., Krupkin G.Ya. [i dr.]. Otoplenie i ventilyatsiya proizvodstvennykh pomescheniy [Heating and ventilation of production rooms]. Spb.: Izd-vo «AVOK SEVERO-ZAPAD». 2007. 400 p.