

УДК 331.45

В. Н. Азаров, П. А. Сидякин, С. И. Экба, Е. А. Семенова, Д. П. Боровков

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ДЕРЕВЯННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Исследованы свойства древесной пыли рабочей среды деревообрабатывающих предприятий с целью обеспечения промышленной безопасности производственного персонала.

К л ю ч е в ы е с л о в а: промышленная безопасность, древесная пыль, предприятия по производству строительных конструкций из дерева, производственный персонал, дисперсный состав пыли.

The properties of wood dust in the working environment of woodworking enterprises are analyzed for the purpose of assurance of industrial safety for operating personnel.

К е у w o r d s: industrial safety, wood dust, enterprises producing wooden construction materials, operating personnel, dispersion dust composition.

Производственный персонал большинства отраслей промышленности подвергается ряду негативных воздействий. Не составляет исключение и персонал по производству деревянных строительных конструкций. Помимо высокой травмоопасности, многие технологические циклы производства строительных конструкций из дерева сопровождаются образованием пыли древесного происхождения, наличие которой в воздухе помещений способствует как возникновению различных профессиональных заболеваний производственного персонала, так и снижению промышленной безопасности производственных помещений в целом [1].

В настоящее время нами проводятся комплексные исследования, целью которых является обеспечение необходимой промышленной безопасности персонала деревообрабатывающих производств от воздействия пыли древесного происхождения.

Для достижения поставленной цели нами комплексно решаются следующие задачи:

1) установление всех факторов опасности помещений по производству деревянных строительных конструкций (возникновение профессиональных заболеваний производственного персонала, пожароопасность помещений, токсичность древесной пыли и т. д.), возникающих вследствие содержания в воздушной среде древесной пыли;

2) детальное изучение свойств, состава и структуры пыли древесного происхождения;

3) выявление общих закономерностей распространения пылевых частиц древесного происхождения в воздухе производственных помещений, определение наиболее опасных участков;

4) разработка принципиально новых систем пылеочистки для помещений промышленных предприятий деревообрабатывающих производств, внедрение которых в практику позволит значительно улучшить уровень промышленной безопасности производственного персонала.

Проведенные к настоящему времени исследования [2] однозначно свидетельствуют о четкой закономерности между возникновением профессиональных заболеваний органов дыхания и концентрацией пыли в воздушной среде производственных помещений. При этом необходимо отметить, что мелкодисперсные частицы древесной пыли представляют наибольшую опасность для производственного персонала деревообрабатывающих производств.

Высокий уровень содержания мелкодисперсной пыли древесного происхождения в воздухе помещений по производству деревянных строительных конструкций наблюдается при работе с твердыми породами древесины, которые в основном и применяются в производстве древесных строительных материалов и конструкций.

На рис. 1 представлены результаты, проведенных к настоящему времени исследований дисперсного состава древесной пыли в помещении деревообрабатывающего цеха. Отбор проб древесной пыли проводился по всей площади цеха по производству деревянных строительных конструкций, на различных высотах с шагом 1,5 м. Методика проведения данных исследований подробно изложена в работах [3, 4].

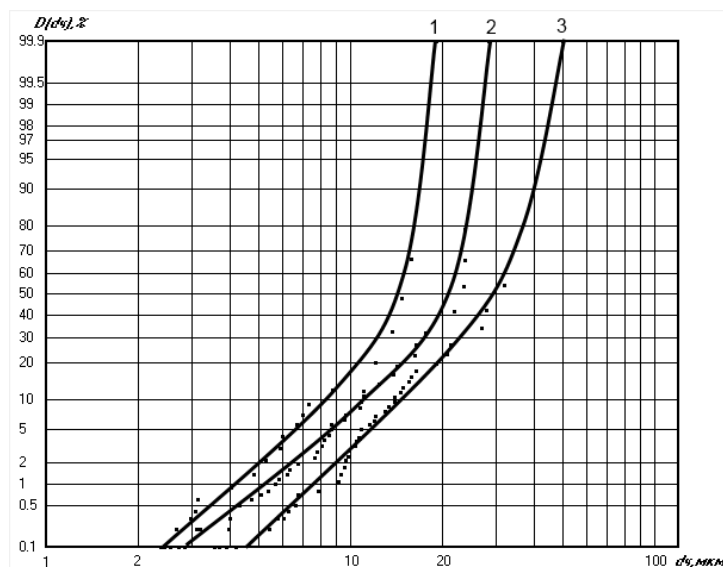


Рис. 1. Интегральные кривые распределения массы частиц по диаметрам для пыли, отобранной на отметке: 1 — 4500; 2 — 3000; 3 — 1500

Результаты анализа концентрации пыли древесного происхождения в воздухе рабочей зоны представлены в табл.

Дисперсный состав древесной пыли в воздухе рабочей зоны

Отметка	Параметры дисперсного состава пыли		
	$d_{\min}$	d_{50}	$d_{\max}$
4500	2,3	14	18
3000	2,5	21	28
1500	2,5	28	50

Анализ данных, представленных в табл. показывает, что наиболее мелкая пыль фиксируется в рабочей зоне на уровне 4500, а более крупная — на отметке 1500. Параметры дисперсного состава исследуемой пыли древесного происхождения: $d_{\min}$ — минимальный диаметр частиц исследуемой пыли; $d_{\max}$ — максимальный диаметр; d_{50} — медианный диаметр.

Таким образом, можно сделать вывод, что при удалении пыли древесного происхождения из воздушной среды помещения необходимо подбирать оборудование, способствующее максимальному снижению концентрации пыли на всех отметках, с учетом физических характеристик пылевых частиц.

Высокая концентрация древесной пыли в воздушной среде также способствует увеличению пожароопасности помещений. При высоких концентрациях значительную опасность представляет пыль, осевшая на отопительных и нагревательных приборах. На воспламенение и взрыв древесной пыли, взвешенной в воздухе, оказывают влияние следующие факторы: температура воспламенения (отличающаяся для различных пород древесины), размер частиц, массовая концентрация пылевых частиц в воздушной среде помещения, зольность, влажность, особенности и время действия конкретного источника нагревания. В настоящее время нами проводится детальное изучение всех перечисленных факторов для различных древесных пород, использующихся в производстве строительных конструкций.

При обработке древесины различными веществами особое внимание необходимо уделять токсичности древесной пыли. Высокий уровень токсичности пыли будет негативно влиять на здоровье производственного персонала.

На сегодняшний день остается неизученным вопрос о возможном дополнительном облучении производственного персонала предприятий по производству деревянных строительных конструкций из-за радиоактивности древесной пыли. В ГОСТ Р 50801—95 [5], основном документе, определяющим радиоактивность древесины, отсутствует информация о допустимом содержании радионуклидов в древесной пыли. В тех случаях, когда древесина содержит такие радионуклиды, как ^{90}Sr и ^{137}Cs , они вместе с древесной пылью будут поступать в органы дыхания производственного персонала. Нами проводится работа по определению дополнительного облучения производственного персонала за счет радиоактивности древесной пыли. Необходимо также отметить, что любая пыль, в том числе и древесная, обладает способностью сорбировать дочерние продукты распада радона [6], при этом образуются α -радиоактивные аэрозольные частицы, что также способствует дополнительному облучению производственного персонала.

Для обеспечения промышленной безопасности помещений деревообрабатывающих предприятий от перечисленных выше факторов нами ведется разработка оптимальных экспериментальных установок, работа которых способствует максимальному снижению концентрации древесной пыли в воздухе производственных помещений деревообрабатывающих предприятий, принцип действия которых рассмотрен в работах [1, 7]. Схемы двух разработанных нами экспериментальных установок представлены на рис. 2—3.

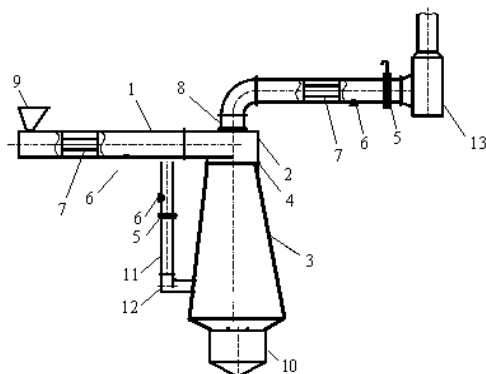


Рис. 2. Схема первой экспериментальной установки: 1 — входной воздуховод; 2 — верхний тангенциальный ввод; 3 — пылеуловитель со встречными закрученными пакетами; 4 — фланцевое соединение; 5 — регулировочный шибер; 6 — измерительный штуцер; 7 — лопасть успокоителя потока; 8 — патрубок очищенного газа; 9 — узел приготовления пылевоздушной смеси; 10 — бункер уловленной пыли; 11 — вторичный ввод потока; 12 — тангенциальный закручиватель вторичного ввода; 13 — вентилятор

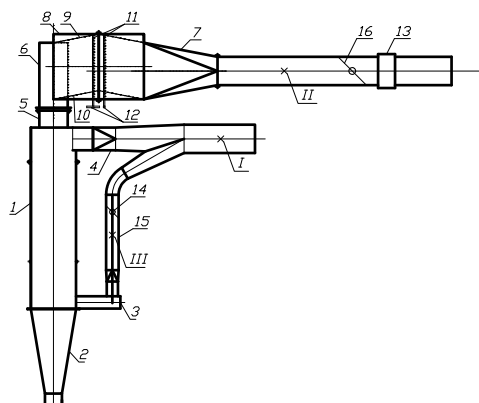


Рис. 3. Схема второй экспериментальной установки: 1 — корпус; 2 — пылесборник; 3 — нижний закручиватель; 4 — верхний закручиватель; 5 — патрубок вывода очищенного газа; 6 — корпус раскручивателя; 7 — переход; 8 — тангенциальный патрубок; 9 — верхнее направляющее устройство; 10 — нижнее направляющее устройство; 11 — соединительные тяги; 12 — винты регулировки положения направляющих устройств; 13 — вентилятор; 14 — воздуховод нижнего ввода запыленного воздуха; 15 — заслонка; 16 — дроссель-клапан

По сравнению со стандартным оборудованием, используемым для снижения концентрации пыли в воздухе помещений предприятий деревообрабатывающих производств, данные установки способствуют дополнительному уменьшению общей концентрации древесной пыли на 5...10 %, а мелкодисперсной древесной пыли в 2...2,5 раза. Таким образом, внедрение предложенных установок в практику будет способствовать значительному очищению воздушной среды помещений деревоперерабатывающих производств.

Выводы:

1. Необходимо продолжить детальное изучение всех факторов, оказывающих влияние на промышленную безопасность помещений предприятий деревообрабатывающих производств, разработать классификацию производственной пыли древесного происхождения по промышленной опасности, с тем, что всех перечисленных в работе факторов.

2. Наиболее мелкая древесная пыль фиксируется в рабочей зоне на уровне 4500, а более крупная — на отметке 1500.

3. С целью достижения необходимой промышленной безопасности предприятий по производству строительных конструкций из дерева необходимо организовать внедрение в практику нового оборудования, способствующего максимальному уменьшению древесной пыли в воздухе производственных помещений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сидякин П. А., Экба С. И. Организация исследований концентрации пыли в воздушной среде помещений деревообрабатывающих производств // Новый университет. Сер.: Технические науки. 2013. № 3(13). С. 31—34.

2. Артамонова В. Г., Мухин Н. А. Профессиональные болезни : учеб. 4-е изд., перераб. И доп. М. : Медицина, 2004. 480 с.

3. Азаров В. Н., Юркъян В. Ю., Сергина Н. М. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) // Законодательная и прикладная метрология. 2004. № 1. С. 46—48.

4. Азаров В. Н., Богуславский Е. И. Оценка концентрации и дисперсного состава пыли в воздухе рабочих и обслуживаемых зон // Безопасность жизнедеятельности. 2005. № 2. С. 46—48.

5. ГОСТ Р 50801—95. Древесное сырье, лесоматериалы, полуфабрикаты и изделия из древесины и древесных материалов. Порядок отбора проб и методы измерения удельной активности радионуклидов. М. : Госстандарт, 1995.

6. Сидякин П. А., Хорзова Л. И. Радиационный контроль и радиационная безопасность: учебное пособие. Волгоград : ВолгГАСУ, 2004. 80 с.

7. Применение раскручивателей для утилизации энергии закрученного потока в пылеуловителях на встречных закрученных потоках / Д. П. Боровков, П. А. Сидякин, С. И. Экба, Е. А. Семенова, С. В. Шульга // Современные фундаментальные и прикладные исследования: материалы II международ. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы современности», г. Кисловодск, 17—18 августа 2013 г. Кисловодск: УЦ «МАГИСТР», 2013 г. С. 105—111.

1. Sidjakin P. A., Jekba S. I. Organizacija issledovanij koncentracii pyli v vozduшной среде pomeshhenij derevoobrabatyvajushhih proizvodstv // Novyj universitet. Ser.: Tehnicheskie nauki. 2013. № 3(13). S. 31—34.

2. Artamonova V. G., Muhin N. A. Professional'nye bolezni : ucheb. 4-e izd., pererab. i dop. M. : Medicina, 2004. 480 s.

3. Azarov V. N., Jurk'jan V. Ju., Sergina N. M. Metodika mikroskopicheskogo analiza dispersnogo sostava pyli s primeneniem personal'nogo komp'jutera (PK) // Zakonodatel'naja i prikladnaja metrologija. 2004. № 1. S. 46—48.

4. Azarov V. N., Boguslavskij E. I. Ocenka koncentracii i dispersnogo sostava pyli v vozduhe rabochih i obsluzhivaemyh zon // Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. 2005. № 2. S. 46—48.

5. GOST R 50801—95. Drevesnoe syr'e, lesomaterialy, polufabrikaty i izdelija iz drevesiny i drevesnyh materialov. Porjadok otbora prob i metody izmerenija udel'noj aktivnosti radionuklidov. M. : Gosstandart, 1995.

6. Sidjakin P. A., Horzova L. I. Radiacionnyj kontrol' i radiacionnaja bezopasnost': uchebnoe posobie. Volgograd : VolgGASU, 2004. 80 s.

7. Primenenie raskruchivatelej dlja utilizacii jenerгии zakruchennogo potoka v pileuloviteljah na vstrechnyh zakruchennyh potokah / D. P. Borovkov, P. A. Sidjakin, S. I. Jekba, E. A. Semenova, S. V. Shul'ga // Sovremennye fundamental'nye i prikladnye issledovanija: materialy II mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. «Aktual'nye problemy sovremennosti», g. Kislovodsk, 17—18 avgusta 2013 g. Kislovodsk: UC «MAGISTR», 2013 g. S. 105—111.

© Азаров В. Н., Сидякин П. А., Экба С. И., Семенова Е. А., Боровков Д. П., 2013

Поступила в редакцию
в сентябре 2013 г.

Ссылка для цитирования:

Обеспечение безопасности воздушной среды помещений по производству деревянных строительных конструкций / В. Н. Азаров, П. А. Сидякин, С. И. Экба, Е. А. Семенова, Д. П. Боровков // Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая. 2013. Вып. 2(27). URL: [http://vestnik.vgasu.ru/attachments/AzarovSidjakinEkbaSemenovaBorovkov-2013_2\(27\).pdf](http://vestnik.vgasu.ru/attachments/AzarovSidjakinEkbaSemenovaBorovkov-2013_2(27).pdf)