

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 674.02:628.511

Бушик
Алексей Сергеевич

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА
РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРОИЗВОДСТВ ДЕРЕВЯННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ

АВТОРЕФЕРАТ
на соискание степени магистра
по специальности 1 - 59 80 01 – Охрана труда и эргономика

Научный руководитель
Саевич Константин Федорович
доктор биологических наук, профессор

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы: разработать конструкцию пылеуловителя с конической формой сепарационной камеры.

Технологические процессы при производстве строительных конструкций из древесины сопровождаются значительными выделениями пыли в производственные помещения. По степени воздействия на работников древесная пыль отнесена к мало опасным веществам (IV класс), но характеризуется абразивными свойствами, относится к аэрозолям преимущественно фиброгенного действия и в производственных условиях может вызывать аллергические реакции. Постоянный контакт с древесной пылью приводит к различным заболеваниям органов дыхания, кожи и глаз, а также к развитию пневмокониоза и пылевого бронхита.

Проведенные ранее исследования в большей степени были направлены на решение вопросов, связанных со снижением пылевых выбросов в атмосферный воздух, и в меньшей – на решение проблемы обеспыливания рабочей зоны. При этом существующие методы борьбы с пылевым загрязнением производственных помещений зачастую не в полной мере учитывают дисперсный состав и основные свойства древесной пыли, поступающей в рабочую зону при выполнении различных технологических операций по обработке древесины разных пород.

Высокая запыленность воздуха рабочей зоны на предприятиях во многом обусловлена неустойчивостью работы систем аспирации. Нарушения работоспособности аспирационных установок возникают в результате образования пылевых отложений на внутренних поверхностях горизонтальных воздуховодов, а также вследствие отказов аппаратов пылеочистки. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на решение вопросов обеспечения надежности систем аспирации.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Высокая запыленность воздуха рабочей зоны на предприятиях во многом обусловлена неустойчивостью работы систем аспирации. Нарушения работоспособности аспирационных установок возникают в результате образования пылевых отложений на внутренних поверхностях горизонтальных воздухопроводов, а также вследствие отказов аппаратов пылеочистки. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на решение вопросов обеспечения надежности систем аспирации.

Объектом исследования: деревообрабатывающая отрасль.

Предметом исследования: пылеулавливающее оборудование.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В начале работы проводится анализ используемых методов и средств пылеподавления при производстве деревянных строительных конструкций. Приводятся основные задачи и проблемы этого направления. Рассматриваются методы и алгоритмы обработки древесины, проводится их сравнительный анализ. Далее, на основании исследований, делаются выводы и формируются требования к разрабатываемым методам и средствам.

Затем проводится разработка конструкция аппарата пылеочистки на основе пылеуловителя со встречными закрученными потоками ВЗП. Усовершенствуется система разветвленной вентиляции по снижению запыленности воздуха производств деревянных строительных конструкций. После разрабатываются рекомендации по снижению влияния древесной пыли на работников.

В конце работы описываются наиболее эффективное снижение запылённости воздуха рабочей зоны производств деревянных строительных конструкций. Обосновывается выбор используемых рекомендаций по снижению влияния древесной пыли на работников. Подводятся итоги диссертации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа посвящена решению актуальной задачи – обеспечению безопасных условий труда по пылевому фактору на предприятиях по производству деревянных строительных конструкций и изделий. По результатам выполненных исследований, направленных на: прогнозирование состояния производственной среды; изучение физических процессов, определяющих условия труда, на предприятиях; конструирование, установление области рационального применения и оптимизации параметров систем коллективной защиты работников от негативного воздействия вредных производственных факторов, можно сделать следующие основные выводы по работе:

В первой главе был произведен анализ методов пылеподавления на предприятиях по изготовлению деревянных строительных конструкций. По результатам проведенного анализа установлено, что к числу вредных производственных факторов, действие которых на работающих возможно в технологических процессах производства деревянных строительных изделий и конструкций, отнесена повышенная запыленность воздуха рабочей зоны.

Во второй главе дана характеристика объектов исследования и проанализированы механические свойства древесины. Также исследовано распространение пыли в воздухе рабочей зоны.

В третьей главе разработаны методы, средства, решения и рекомендации по снижению запыленности воздушной среды предприятия при производстве деревянных строительных конструкций. Разработана конструкция аппарата, позволяющего эффективно улавливать пыль.

Для обеспечения надежности систем аспирации, предназначенных для обеспыливания воздуха рабочей зоны, на основе данных о свойствах исследуемой пыли предложено использование отводов-закручивателей, создающих закрученные потоки, которые характеризуются повышенной способностью приводить в движение и переносить пылевые частицы. Такое решение позволило улучшить условия перемещения пылевидных материалов и предотвращать образование пылевых отложений в воздуховодах в процессе работы аспирационной системы. По результатам опытно-промышленных испытаний установлена величина параметра интенсивности закрутки потока, при которой практически обеспечивается неизменность объемов воздуха, отсасываемого от аспирируемого оборудования, и их соответствие требуемым значениям.

Для решения задачи устранения отказов систем аспирации вследствие абразивного износа аппаратов пылеочистки и их забивания с учетом свойств

древесной пыли разработана конструкция аппарата ВЗП с конической сепарационной камерой.

Библиотека БГУИР

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамович, Г. Н. Прикладная газовая динамика / Г. Н. Абрамович. – М. : Наука, 1976.
2. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 280 с.
3. Азаров, В. Н. Комплексная оценка пылевой обстановки и разработка мер по снижению запыленности воздушной среды промышленных предприятий : дис. ... д-ра техн. наук : 05.26.01, 03.00.16 / Азаров Валерий Николаевич. – Ростов-на-Дону, 2004. – 40 с.
4. Азаров, В. Н. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением ПК / В. Н. Азаров, Н. М. Сергина. - Волгоград, 2002. – 9 с. – Деп. в ВИНТИ 15.07.2002, № 1333.10
5. Азаров, В. Н. Методика определения интенсивности пылевыведений от технологического оборудования / В. Н. Азаров. - Волгоград, 2002. – 8 с. – Деп. в ВИНТИ 15.07.2002, № 1332.
6. Азаров, В. Н. О концентрации и дисперсном составе пыли в воздухе рабочих и обслуживаемых зон предприятий стройиндустрии / В. Н. Азаров // Качество внутреннего воздуха и окружающей среды : матер. междунар. конф. – Волгоград. – 2003. – С. 1-7.
7. Азаров, В. Н. Оценка пылевыведения от технологического оборудования / В. Н. Азаров // Безопасность труда в промышленности. – 2003. – N 7. – С. 45-46.
8. Азаров, В. Н. Пылеуловители со встречными закрученными потоками. Опыт внедрения / В. Н. Азаров. - Волгоград, 2003.
9. Азаров, В. Н. Системы пылеулавливания с инерционными аппаратами в производстве строительных материалов / В. Н. Азаров, Н. М. Сергина // Строительные материалы. – 2003. – N 8. – С. 14-15.
10. Азаров, В. Н. Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) / В. Н. Азаров, О. В. Юркьян, Н. М. Сергина // Законодательная и прикладная метрология. – 2004. - №1. – С. 46-48.
11. Азаров, В. Н. Анализ дисперсного состава пыли в техносфере : учебное пособие / В. Н. Азаров, Е. Ю. Есина, Н. В. Азарова. – Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно- строительный университет, 2008. – 46 с.
12. Азаров, В. Н. Анализ дисперсного состава пыли при исследовании пылевой обстановки промышленных предприятий / В. Н. Азаров, Е. Ю. Есина, Т. В. Войтенко // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое

развитие регионов России : матер. междунар. конф. – Пенза : ПДНТП, 2005. – С.173-177.

13. Азаров, В. Н. Об оценке концентрации мелкодисперсной пыли (PM_{2,5} и PM₁₀) в воздушной среде / В. Н. Азаров [и др.] // Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета ; Сер. : Строительство и архитектура. – 2011. – Вып. 25(44). – С. 403-407.

14. Айвазян, С. А. Прикладная статистика : справочное издание / С. А. Айвазян [и др.]; под ред. С. А. Айвазяна. – М. : Финансы и статистика, 1989. – 607 с.

15. Андрианов, Е. И. Методы определения структурно-механических характеристик порошкообразных материалов / Е. И. Андрианов. - М.: Химия, 1982. - 256 с.

16. Ахназарова, С. Л. Методы оптимизации эксперимента в промышленной технологии : учебное пособие / С. Л. Ахназарова, В. В. Кафаров. – М. : Высшая школа, 1985. – 327 с.

17. Балтеренас, П. С. Обеспыливание воздуха на предприятиях строительных материалов / П. С. Балтеренас. – М. : Стойиздат, 1990. – 180 с.

18. Банит, Ф. Г. Пылеулавливание и очистка газов в промышленности строительных материалов / Ф. Г. Банит, А. Д. Мальгин. – М. : Стройиздат, 1979. – 320 с.

19. Баренблат, Г. И. Движение взвешенных частиц в турбулентном потоке / Г. И. Баренблат. – М. : Metallurgizdat, 1970. – 89 с.

20. Батурин, В. В. Основы промышленной вентиляции / В. В. Батурин. – М. : Профиздат, 1990.

21. Белов, С. В. Оздоровление воздушной среды / С. В. Белов, И. В. Переездчиков, А. А. Строков – М. : Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, 1987. – 319 с.

22. Белоусов, В. В. Теоретические вопросы процессов газоочистки / В. В. Белоусов.- М. : Metallurgiya, 1988.

23. Бобровников, Н. А. Охрана воздушной среды от пыли на предприятиях строительной индустрии / Н. А. Бобровников. – М. : Стройиздат, 1981.

24. Боглаев, В. И. О повышении эффективности систем пылеулавливания на предприятиях по производству строительных материалов / А. В. Баев, В. И. Боглаев, М. В. Тетерев // Проблемы региональной экологии. – № 4. – 2006 . – С. 73-76.

25. Богуславский, Е. И. Вероятностно-статистическая пылеаэромеханика процессов и аппаратов обеспыливания / Е. И. Богуславский // Известия Северо-Кавказского научного центра высшей школы ; Сер. : “Технические науки”. – 1988. – С. 137 – 140.

26. Богуславский, Е. И. Теория и расчет эффективности технических средств обеспыливания и разработка на их основе конструкций с вихревым режимом работы : дис. ... д-ра техн. наук : 05.17.18 / Богуславский Евгений Иосифович. – Ростов-на-Дону, 1991

27. Богуславский, Е. И. Интенсивность выделения и накопления пыли в производственном помещении / Е. И. Богуславский, В. Н. Азаров // Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда и окружающая среда. – Ростов-н/Д : РИЦ Ростовской–на-Дону государственной академии сельхозмашиностроения, 1997. – С. 48-49.

29. Боровиков, А. В. STATISTICA 5.0 / А. В. Боровиков. – СПб. : Издательский дом «Питер», 2001. – 423 с.

30. Вентиляция и отопление цехов машиностроительных предприятий / М. И. Гримитлин [и др.]. – М. : Изд-во «Машиностроение», 1993. – 296 с.

31. Вавакин, Т. С. О витании шарообразных тел в воздухе / Т. С. Вавакин // Отопление и вентиляция. - №7-8. – 1940. – С. 25-29.

32. Володин, А. Н. Пылеуловители инерционно-центробежного типа / А. Н. Володин [и др.] // ЭКП : Экология и промышленность России. – 2002. – N 7. – С. 13-14.

33. Воронин, Ю. В. Пневмотранспорт измельченной древесины / Ю. В. Воронин. - М. : Лесная промышленность, 1977. - 207с.

34. Вредные вещества в промышленности : Справочник. В 3 т. Т. 2. Органические соединения / Под ред. Н. В. Лазарева, Н. Д. Гадаскиной. – Л. : Изд-во «Химия», 1977. – 203 с.