

Выполнен анализ структурных изменений и триботехнических свойств поверхностных слоев дереворежущего инструмента (из быстрорежущей стали типа P18), подвергнутого ионно-лучевому азотированию. Для исследования использовались ножи для обработки древесины, выполненные из быстрорежущей стали типа P18. Выбор был обоснован тем, что сталь P18 относится к быстрорежущим сталям вольфрамового класса, уникальные свойства которых (высокая теплостойкость, красностойкость при наличии высокой твердости и износостойкости) достигаются посредством специального легирования и сложной термической обработки, обеспечивающих определенный фазовый состав. Представленные данные показывают, что уменьшение радиуса резания при использовании упрочненной стали происходит в 2,5 раза медленнее, чем при использовании той же стали без упрочнения.

Библиографический список

1. Белый, А.В. Ионно-лучевое азотирование металлов, сплавов и керамических материалов / А.В. Белый. – Минск, 2014. – 411 с.
2. Овчаренко, В.Е. Современные методы и технологии создания и обработки материалов / В.Е. Овчаренко, Ю.Ф. Иванов, А.В. Белый [и др.] // Технологии и оборудование механической и физико-технической обработки. – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2014. – С. 238–247.
3. Физика металлов и металловедение / А.В. Белый, В.А. Кукареко, О.В. Лободаева, С.К. Ших, 1995. – С. 80, 82–95.
4. Byeli, A.V. NIMB Beam Interactions with Materials & Atoms / A.V. Byeli, O.V. Lobodaeva, S.K. Shykh. – В 103, 1995, Pp. 533–536.
5. Pampus, K. Europhysics Letters / K. Pampus, K. Samwer, J. Bottiger. – 1987. – Vol. 5. – Pp. 581.
6. Schwarz, R.B. Phys. Letters / R.B. Schwarz, W.L. Johnson. – 1983. – Vol. 51. – Pp. 415.
7. Wei, R. Tribological studies of ion implanted steel constituents / R. Wei, Ph.D. – Thesis, Colorado State University, Fort Collins, 1990.

УДК 674.05

М.В. Газеев, В.И. Сулинов

(M.V. Gazeev, V.I. Sulinov)

(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

E-mail для связи с авторами: gazeev_m@list.ru

ОПЫТ РАСЧЕТА АСПИРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕБЕЛЬНОГО ЦЕХА

THE FURNITURE SHOP OF EXPERIENCE CALCULATION OF ASPIRATION SYSTEM

На современных деревообрабатывающих предприятиях для перемещения измельченных отходов деревообработки применяют пневматический транспорт, который является многофункциональным и обеспечивает санитарно-гигиенические условия, защищая окружающий воздух. Авторами был проведен детальный анализ действующей системы аспирации цеха мебельной фабрики «Купе» и выполнен расчет централизованной системы аспирации.

At the modern woodworking enterprises apply pneumatic transport which is multipurpose and provides sanitary and hygienic conditions to movement of the crushed waste of a woodworking, protecting air. Authors have carried out the detailed analysis of the operating system of aspiration of shop of furniture factory "Kupe" and calculation of the centralized system of aspiration is executed.

Пневматический транспорт на деревообрабатывающих предприятиях начал применяться с конца XIX века. В 60-е годы благодаря работам Л.С. Клячко, С.Н. Шемякина, Г.Я. Трайгельмана, С.Н. Святкова и разработкам научно-исследовательских институтов ЦНИИМЭ, ГИПРОДрев, Гипродревпром и Гипролеспром была создана научно-теоретическая база, позволившая создавать расчетные методики для проектирования пневмотранспортных систем на деревообрабатывающих предприятиях [1].

Все пневмотранспортные системы условно делят на два класса: аспирационные и транспортные (рис. 1), которые в свою очередь делятся на подгруппы.

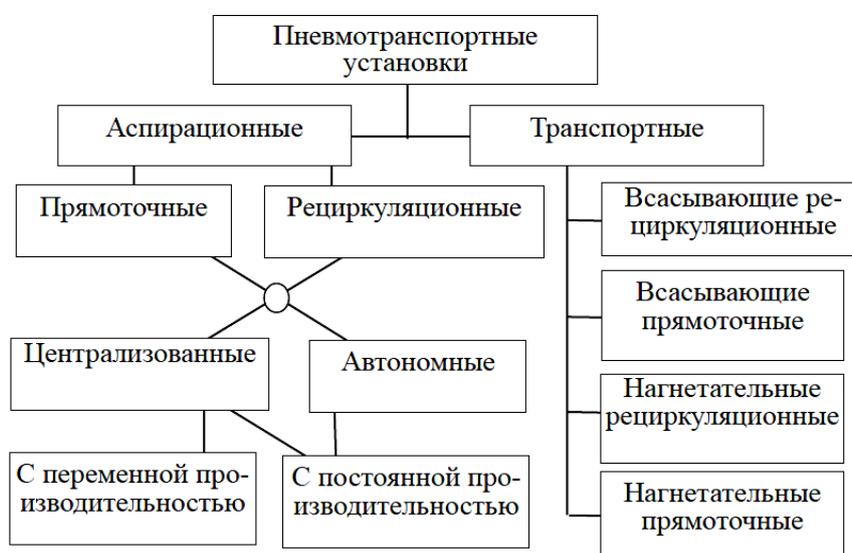


Рис. 1. Классификация пневмотранспортных установок

К решению проблемы удаления отходов деревообрабатывающего производства современные предприниматели подходят по-разному. Но, как правило, это применение автономных (локальных) аспирационных установок или централизованной системы с циклоном.

Централизованная аспирационная система с циклоном обеспечивает весьма эффективное удаление отходов производства. Она требует меньшего обслуживания по сравнению с другими системами и имеет наиболее высокий индекс надежности по всем критериям (наработка на отказ, безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость). Однако выбор той или иной системы остается за производителями [2].

На определенном этапе производственной деятельности перед руководством мебельной фабрики «Купе» (г. Верхняя Пышма) в процессе осуществления технической и технологической модернизации действующего цеха встал вопрос о наиболее экономичном и достаточно эффективном обеспечении производства средствами аспирации отходов.

В порядке договора о содружестве авторами был проведен детальный анализ действующей системы аспирации. В результате было учтено, что на фабрике уже

имеются местные аспирационные установки ФЦ-8000, которые не вполне удовлетворяют требованиям качества выполняемых работ по аспирации. Было высказано пожелание об организации централизованной системы аспирации. Монтаж такой системы требует приличных затрат: квалифицированного рабочего времени, закупки воздуховодов и центробежных вентиляторов, изготовления тройников, коллекторов различных типов, а также циклонов и бункеров.

В результате перед нами была поставлена цель – получить основные технические характеристики воздуховодов, коллекторов и вентилятора для их монтажа в цехе мебельной фабрики «Купе».

Для расчета аспирации были предоставлены:

- 1) план размещения оборудования в цехе (рис. 1);
- 2) параметры технологического оборудования (табл. 1);
- 3) параметры аспирационных установок «Эковент КО» (МДМ «Техно»);
- 4) электронный каталог «Вентиляционные системы 2011–2012» «ПРОВЕНТО».

При выполнении расчета, опираясь на план размещения станков в цехе, было принято решение организовать три кустовые аспирационные системы К1, К2 и К3.

К первой было решено подключить два форматно-раскroечных центра HOLZMA HPP 350/32/32. Вторая система К2 объединила кромкооблицовочный станок BRANDT ambition 1880 FCU и сверлильно-присадочный станок с ЧПУ WEEKE BHX 050. К системе К3 подключили кромкооблицовочный станок BRANDT KDF 650С и обрабатывающий центр с ЧПУ VENTURE 106М. Пылеулавливающие установки с вентиляторами от систем К1 и К2 вынесли за стену цеха в подсобное помещение с целью экономии площади в цехе и снижения шума. В цехе остался лишь один пылеотсос от системы К3, что видно на плане цеха (рис. 2.)

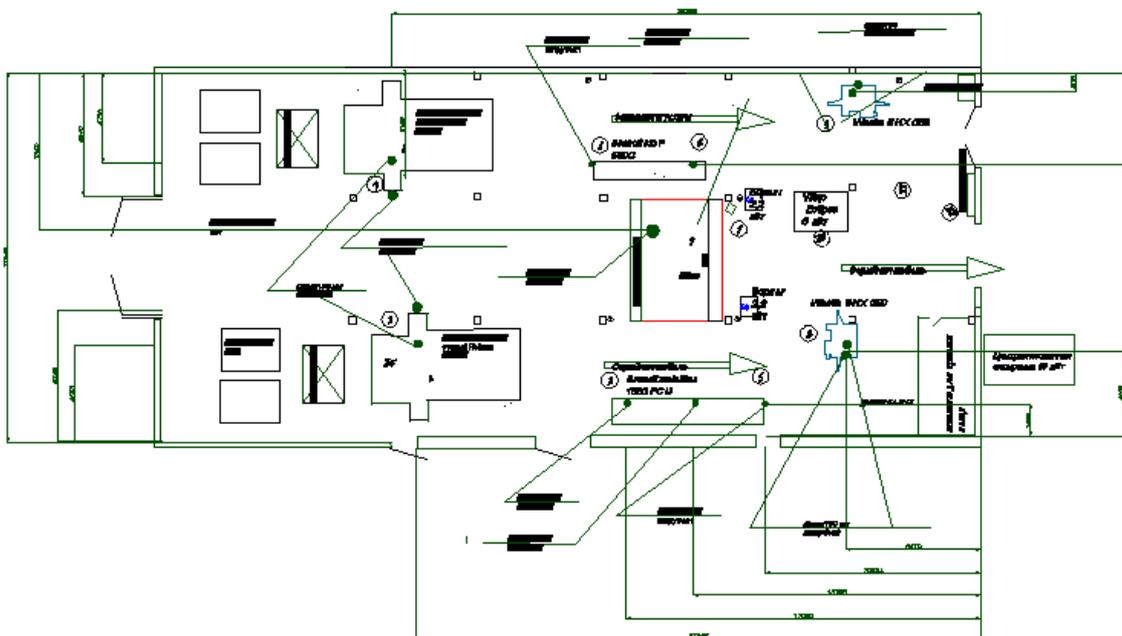


Рис. 2. План расположения оборудования в мебельном цехе

В результате выполнения расчета при подборе диаметров воздуховодов опирались на электронный каталог «Вентиляционные системы 2011–2012» «ПРОВЕНТО», были предложены вентиляторы и аспирационные установки с соответствующими характеристиками. Расчет аспирационной системы выполнен по методике С.Н. Святкого, приведенной в учебном пособии И.Т. Глебова, В.И. Сулиновой и С.Я. Хакимовой [1].

При расчете площади ткани фильтрующих установок пользовались методикой, разработанной на кафедре станков и инструментов УГЛТУ [3]. Общую площадь фильтрующей ткани любой обеспыливающей установки можно определить из формулы:

$$\Sigma = \frac{Q}{V_{\phi}}, \quad (1)$$

где Q – производительность установки, м³/с;

V_{ϕ} – скорость воздуха на выходе из фильтра, обычно $V_{\phi} \leq 0,2-0,3$ м/с.

Если принять в качестве модуля поверхность одного фильтра $S_1 = 1,68$ м², количество фильтров (шт.) находится из формулы:

$$n = \frac{Q}{S_1 V_{\phi}}. \quad (2)$$

Например, для подключения к системе К1 выбран рециркуляционный пылеулавливающий аппарат отечественного производства ФЦ-12000 с вентилятором ВДП-РУ 560 и электродвигателем мощностью 7,5 кВт. Схема разреза здания с аспирационной системой К1 приведена на рисунке 3. Подключение осуществляется через воздуховоды «ПРОВЕНТО», приведенные в таблицах 1, 2, и коллектор собственного исполнения (рис. 4, 5).

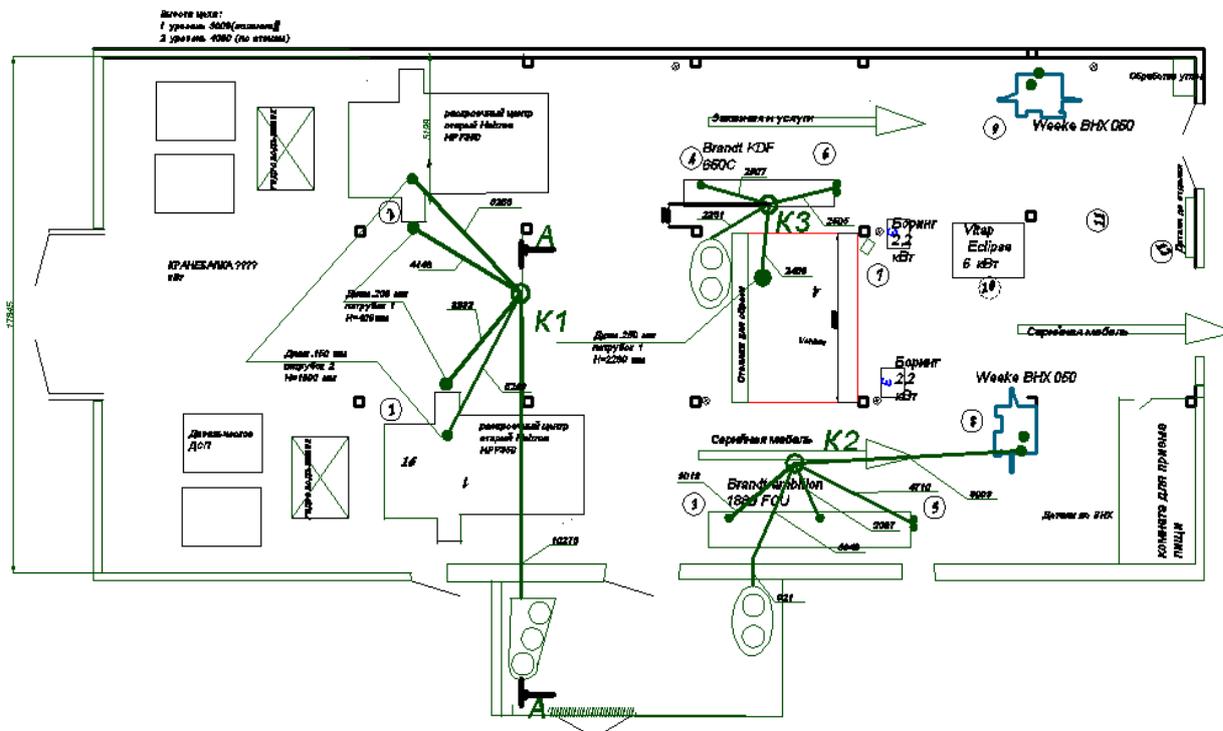


Рис. 3. Схема расположения аспирационных установок на плане цеха

Таблица 1

Характеристика оборудования, подключаемого к аспирационной системе

Наименование оборудования	Потребляемая мощность, кВт	Расход воздуха, Нл/мин	Минимальная скорость воздуха в аспирационных патрубках, м/сек	Разряжение, Па	Мощность отсоса, м ³ /час	Патрубок 1, Ø, мм	Патрубок 2, Ø, мм	Патрубок 3, Ø, мм
Форматно-раскроечный центр HOLZMA HPP 350/32/32	20	120	26	1200	5100	200	150	–
Кромкооблицовочный станок BRANDT ambition 1880 FCU	28	300	28	2000	5090	100	120	150
BRANDT KDF 650 C	24	280	28	2000	3800	100	–	120
Сверлильно-присадочный станок с ЧПУ WEEKE BHX 050	11,5	60	30	3440	2170	150	150	–
Обрабатывающий центр с ЧПУ VENTURE 106M	17,5	200	28	2000	3170	250	–	

Таблица 2

Спецификация деталей аспирационной системы К1 по каталогу «ПРОВЕНТО» 2011–2012 гг.

№ п/п	Тип	Наименование	Количество
<i>Магистральный воздуховод</i>			
1	Прямой участок	КТС.400.3000	3
2	Прямой участок	КТ.400.1000	2
3	Отвод 90 ⁰	КО.90.400	3
4	Муфта (Ниппель)	КМ.400 (КН.400)	1
<i>Ответвления пылеприемников</i>			
5	Прямой участок	КТС.200.3000	6
6	Прямой участок	КТ.200.1000	10
7	Отвод 90 ⁰	КО.90.200	4
8	Гибкая вставка	ИКВ.200	4
9	Муфта (Ниппель)	КМ.200 (КН.200)	1

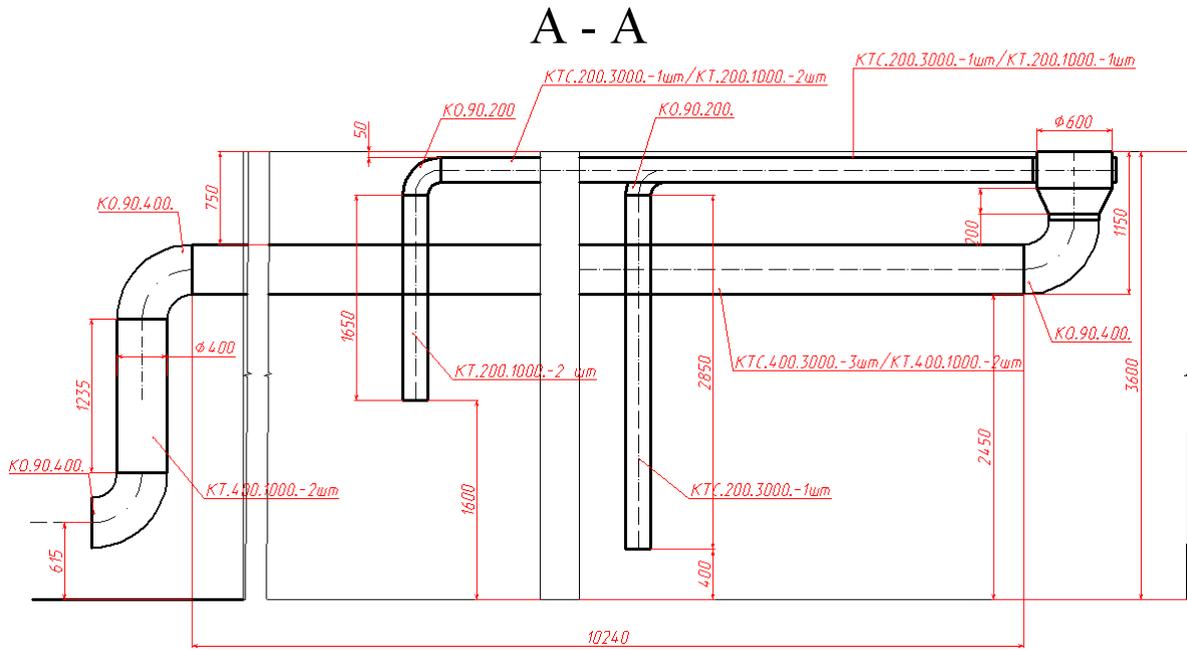


Рис. 4. Схема разреза здания с аспирационной системой К1

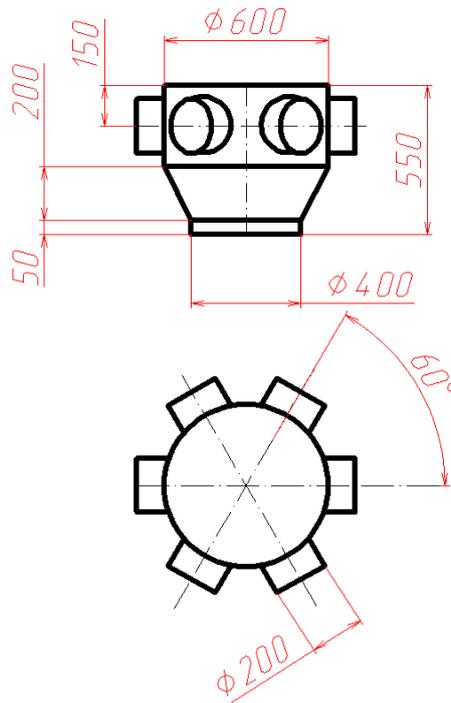


Рис. 5. Схема коллектора К1 (для подключения HOLZMA НРР 350/32/32 к ФЦ-12000)

В результате проведенной реконструкции на фабрике были закуплены и смонтированы воздуховоды аспирационных систем к аспирационным установкам ФЦ-8000, а также взамен предложенной ФЦ-12000 приобретена аспирационная установка Соима с рукавными фильтрами (итальянского производства), аналогичная по производительности (рис. 6, 7).



Рис. 6. Аспирационная установка с рукавными фильтрами (Coima, Италия) для удаления отходов от HOLZMA HPP 350/32/32, вынесенная в отдельное помещение



Рис. 7. Общий вид подключения станков к системе К2 через коллектор с отводами

Подводя итог проделанной работе, следует сказать, что с целью оптимизации затрат к каждому предприятию необходим индивидуальный подход с учётом его особенностей: технологии, технического оснащения, имеющихся финансовых ресурсов, конфигурации и объема помещений, квалификации персонала.

Библиографический список

1. Глебов, И.Т. Пневмотранспорт деревообрабатывающих предприятий: учеб. пособие / И.Т. Глебов, В.И. Сулинова, С.Я. Хакимова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад.; ООО «ТЕЛСИ». – 2000. – 156 с.
2. Вохмянин, Н.А. Внутрицеховая аспирация: опыт расчета и проектирования / Н.А. Вохмянин, В.Г. Косенк; НП «Лесоинженерный центр» Коваленко Т.В. – СПб: СПбГЛТА, ЛЕСПРОМИНФОРМ. – № 14, 2004. – С. 36–39.
3. Сулинов, В.И. Модернизация централизованных прямооточных аспирационных установок по удалению древесных отходов / В.И. Сулинов, А.К. Гороховский, С.В. Щепочкин // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды IV Междунар. евразийск. симпозиума / под науч. ред. В.Г. Новоселова. – Екатеринбург, 2009. – С. 339–342.