

– необходимостью их комплексного использования;
– соображениями по логистике; здесь имеется в виду дальность и удобство расположения источников отходов на территории, где они образуются, относительно мест потребления, виды отходов, их объемы, наличие кадрового потенциала для переработки, а также экономическую целесообразность использования отходов или продуктов, полученных на их основе, на территории Свердловской области и Уральского Федерального Округа или при поставках в др. регионы.

Проблемы ускорения разработки комплекса технологических процессов и оборудования для переработки отходов актуальна в связи с огромным потенциалом лесосеки и реальной перспективой увеличения объема лесозаготовок в ближайшие годы.

Глебов И.Т., Кузнецов А.И., Щепочкин С.В.
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) GIT5@yandex.ru

АСПИРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕХА

THE ASPIRATION SYSTEM OF WOOD-WORKING SHOP

На работающих станках в деревообрабатывающем цехе образуется много стружки, опилок, пыли. Для удаления их от станков и создания нормативных санитарно-гигиенических условий труда на рабочих местах в цехе используется аспирационная система. Аспирационная система представляет собой совокупность станков, воздухопроводов, вентиляторов, фильтров, емкостей для временного хранения древесных частиц и опорных конструкций, объединенных в единое целое для достижения целей аспирации.

В деревообрабатывающем цехе одновременно могут быть использованы различные системы аспирации: автономные и централизованные, прямоточные и рециркуляционные. Прямоточные системы в последние годы стараются не применять, так как при функционировании такой системы очищенный воздух от пыли выбрасывается в атмосферу; в отопительный период года теплый воздух цеха выбрасывается в атмосферу.

Автономные системы. В цехах для улавливания стружки, опилок и пыли от отдельных станков широко применяют стружкоотсосы. Российский рынок предлагает огромный выбор отечественных и импортных стружкоотсосов. Конструкция их проста. На раме отсоса смонтированы вентилятор с одним или несколькими патрубками и мешки. Нижние мешки сделаны из брезента. В них собирается станочная стружка. Верхние мешки служат фильтрами. Они сделаны из фильтровальной ткани. Мешки крепятся на раме хомутами, которые фиксируются замками.

При работе поток воздуха и стружки вентилятором подается в мешки. Стружка оседает в нижних мешках, а воздух проходит через фильтровальную ткань верхних мешков, очищается и попадает в рабочую зону станка. Степень очистки воздуха достигает 99,9% при улавливании частиц с медианным диаметром не менее 5 мкм (ОАО "Консар"), 99% ООО "Эковент К" и 96,4% (ОАО "Эвента").

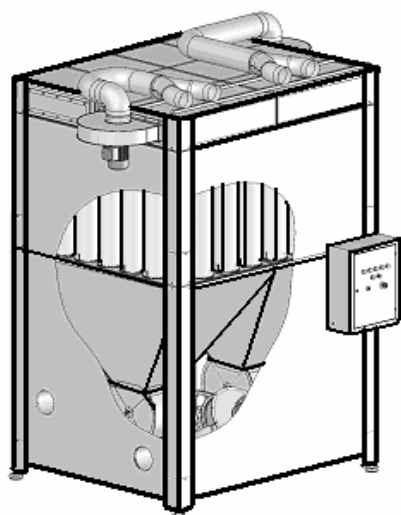
Недостатки применения стружкоотсосов. При простоте конструкции, достаточной степени очистки воздуха и невысокой цене (около 15 тыс. руб.) применение стружкоотсосов имеет ряд недостатков:

– стружкоотсос занимает производственную площадь цеха (более 2 м²), увеличивая размеры рабочего места;

– появляются трудоемкие ручные операции по удалению мешков с опилками за пределы цеха. Объем мешков равен около 0,1 м³, масса опилок в мешке равна около 25 кг. Возникают дополнительные организационно-технические вопросы по удалению мешков с опилками из цеха, погрузке опилок и стружек на автомобильный транспорт для вывоза их с территории предприятия.

– аспирационные характеристики подключаемого станка, как правило, не соответствуют техническим возможностям стружкоотсоса, поэтому стружкоотсос работает не в оптимальном режиме;

Автономные стационарные системы. Для обслуживания высокопроизводительных станков, например, четырехсторонних продольно-фрезерных выпускаются пылеулавливающие рукавные установки “Эвента 6”, “Эвента 9”, “Эвента 12” (рис. 1, а).



а



б



в

Рисунок 1 – Установки с рукавными фильтрами для высокопроизводительных станков: а – “Эвента 6”; б – УВП-ВБ; в – ФР

Установка состоит из корпуса, двух бункеров для сбора стружки и пыли, на которых смонтированы тканевые рукава. В верхней части корпуса имеется полость, в которую по воздуховодам с помощью двух вентиляторов подается пылевоздушная смесь.

Смесь попадает в тканевые рукава, при этом стружка падает в бункеры, пыль оседает на внутренних стенках рукавов, а воздух фильтруется, проходя через слой осевшей пыли и стенки рукавов, и возвращается в зоны резания станка.

Объем бункеров небольшой, поэтому они непрерывно опорожняются двумя приводными шлюзовыми питателями. Выгруженная стружка далее транспортируется к месту сбора пневмотранспортом или скребковым или ленточным транспортерами.

Для обслуживания шлифовальных станков ОАО "КОНСАР" выпускает аспирационные рециркуляционные установки типа УВП-ВБ (рис. 1, б). Установка УВП-ВБ может использоваться одновременно для обслуживания одного или нескольких станков, где суммарный объем отсасываемого воздуха не превышает 3000-12000 м³/ч.

Очистка воздуха происходит рукавными фильтрами. Степень очистки достигает 99%.

На раме установки смонтирован воздухопровод, соединенный с вентилятором. На воздуховоде на фланцах хомутами закреплены рукавные фильтры, сшитые из фильтровальной ткани. Площадь поверхности рукавов достигает 21-83 м². Рукава соединены между собой рамой встряхивания, на которой может быть установлен вибратор. Под установкой для сбора пыли установлены пластиковые емкости.

При работе поток воздуха и пыли от шлифовального станка подается вентилятором в воздухопровод и рукавные фильтры. Пыль оседает в емкости накопителя, а также оседает на стенках рукавов. Воздух проходит через ткань рукавов и попадает в рабочую зону станка.

Централизованные аспирационные системы. Для центральных систем аспирации выпускаются рукавные фильтры внутреннего и наружного исполнения модели ФР "Эковент". Фильтр (рис. 1, в) включает фильтровальную секцию, вентилятор в шумоизолирующем корпусе, механизм регенерации с электроприводом, пылесборный бункер емкостью 1 м³ или 1,7 м³, шкаф управления. Фильтры ФР-9; ФР-12 могут поставляться как с ручным включением регенерации, так и автоматическим. Фильтры ФР-16; ФР-20 – только с автоматической системой регенерации. Для механизации опорожнения бункера фильтр может быть оборудован шлюзовым питателем.

Фильтры наружного исполнения снабжены утепленным корпусом и системой пожаротушения, устанавливаемой внутри. Кроме того они могут снабжаться бункером емкостью до 12 м³.

Фильтры ФР "Эковент" выпускаются с производительностью по воздуху от 9000 до 20000 м³/ч. Одна установка может обслуживать одновременно несколько станков. Степень очистки запыленного воздуха при медианном диаметре частиц пыли 15 мкм равна 99,7 %.

Внешние стационарные цеховые установки. Для очистки больших объемов воздуха от древесных опилок, стружки, пыли и сбора отходов в бункере-накопителе ОАО "КОНСАР" выпускает аспирационные рециркуляционные стационарные цеховые установки типа УВП-СЦ. Установки выпускаются с производительностью 20000...105000 м³/ч и объемом бункера-накопителя отходов 10 ... 70 м³. Установки обеспечивают очистку воздуха до санитарных норм (степень очистки достигает 99,9%), что позволяет

возвращать очищенный воздух в рабочее помещение. В результате этого сокращаются затраты на приточную вентиляцию и в зимнее время экономия тепловой энергии достигает 80%.

Установки УВП-СЦ выполняются с основанием диаметром до 6000 мм и высотой более 12000 мм. Это дорогие установки.

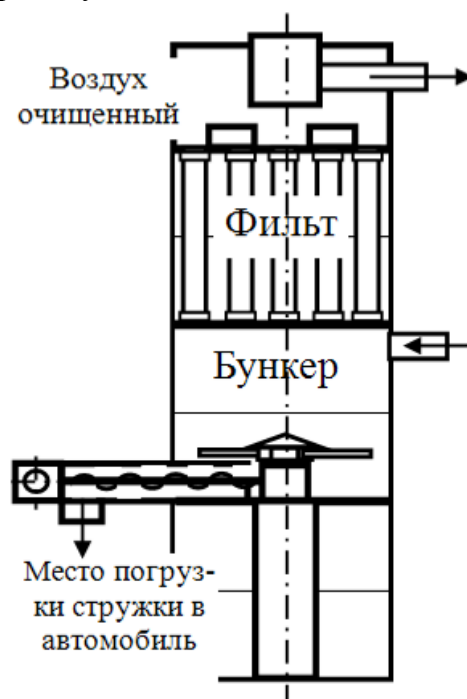


Рисунок 2 – Схема установки УВП-СЦ

Установка собрана из семи одинаковых секций 1 (рис. 2). Нижние две секции образуют основание, следующие две секции образуют бункер-накопитель древесных отходов, затем две секции занимает блок фильтров, верхняя секция формирует крышу и емкость для сбора очищенного воздуха.

Задачи проектирования нового оборудования. В деревообрабатывающих цехах часто используются станки, на которых образуется небольшое количество стружки и пыли. Например, на станке для заделки сучков СвСА-3 может быть получено стружки максимум 19,5 кг/ч, на ленточном шлифовальном станке – 6,7 кг/ч, на шлифовальном дисковом с бобиной ШлДБ-4 – 4,16 кг/ч, ШЛНСВ– 1,43 кг/ч, на линии по облицовке кромок мебельных щитов на участках снятия свесов, шлифования и сверления отверстий образуется стружки и пыли немного.

Все такие станки, являясь источниками запыления воздуха цеха должны подключаться к системе аспирации, но сделать это непросто. К централизованной системе аспирации подключить их невозможно, так как воздуховоды к ним получаются малого диаметра с большим сопротивлением. Применять стружеотсосы в данном случае неразумно, так как стружеотсос не будет загружен по мощности, а площадь рабочего места увеличится.

Ответ напрашивается сам собой. Для малопроизводительных по выходу стружки станков необходимо проектировать аспирационные устройства встроенные в станок. Заводы изготовители станков и линий должны изготавливать станки с встроенными аспирационными системами, точно также как сейчас выпускаются станки с встроенными

гидравлическими системами. Аспирационные устройства, разработанные для конкретного станка, будут работать в оптимальном режиме с лучшими результатами очистки воздуха. У потребителя исключаются заботы о подключении станка к цеховой системе аспирации.

Москвин К.С. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОБЛЕМЫ ШУМА КРУГЛОПИЛЬНЫХ СТАНКОВ

THE ANALYSIS OF THE PROBLEM CONDITION OF RADIAL SAW MACHINE NOISE

Изыскание путей решения всего комплекса вопросов по шумобезопасности в деревообрабатывающем производстве на основе классических подходов и опыта, накопленного в других отраслях промышленности и областях техники, не может привести к ожидаемым результатам, так как мы имеем дело с массой специфических вопросов, постоянно стоящих или возникающих перед исследователями.

Шумы, создаваемые круглопильным станком, в основном, носят аэродинамический, механический и технологический характер. В результате завихрений и пульсаций воздуха в области зубчатого венца пилы, возникает аэродинамический шум, колебания пильного диска – механический шум, колебания древесины в пропиле – шум резания [1].

Главный источник механического звука – поперечные колебания периферийной части пильного диска. Как показали исследования, шумоизлучение дисковых пил происходит на собственных частотах, возбуждающихся при ударе зубьев по распиливаемой древесине. Спектр шума имеет ярко выраженный высокочастотный характер, основные составляющие спектра расположены в диапазоне частот 1000 – 8000 Гц, увеличение уровня звукового давления (по сравнению с холостым ходом) на 30-40 дБ.

Колебания диска имеют место как при холостом, так и при рабочем ходах. Интенсивность шума зависит от числа оборотов, размера и толщины пильного диска и числа его зубьев, скорости резания и подачи, конструкции пилы, вида обрабатываемого материала, точности балансировки.

Взаимосвязь между конструктивными параметрами установлена эмпирическим путем [2]:

$$L_x = 65 + 0,33V + 4,2h - 0,12Z, \text{ дБ}$$

$$L_p = 90 + 0,1(V + U) + 12D - 2,7h - 0,15z, \text{ дБ.}$$

где L_x, L_p – УЗД на холостом и рабочем ходу, дБ; V- скорость резания, м/с; U – скорость подачи; D – Диаметр пилы, мм; h – толщина пилы, мм; z – число зубьев пилы.

На уровень шума влияет также плоскостность диска и правильная установка пилы. Особое внимание следует обратить на торцовое биение, которое необходимо систематически проверять и устранять шлифовкой на самом станке. Существенное влия-