

Заключение. Использование фрез с изменяемыми угловыми характеристиками на дуге контакта обеспечивает условия установки ножа инструмента под действием сил резания, что позволяет снизить вероятность его поломки при кратковременном превышении нагрузки.

Библиографический список

1. Вихренко, В. С. Прикладная теория колебаний / В.С. Вихренко, А.В. Кондратенко. – Минск, 2002 – 37 с.
2. Баврин И. И. Высшая математика: учебник для вузов. – издат. центр ВЛАДОС, 2004 – 400 с.
3. Бершадский А. Л., Цветкова Н.И. Резание древесины / А. Л. Бершадский, Н. И. Цветкова – Минск, 1975 – 303 с.

Глебов И.Т. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) GIT5@yandex.ru

МЕТОД РАСЧЕТА АСПИРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С РАЗВЕТВЛЕННОЙ СЕТЬЮ *DESIGN AND ASSESSMENT DUST COLLECTING SYSTEM WITH MULTIBRANCH NET*

В деревообрабатывающих цехах для аспирации используют два типа централизованных систем: кустовую с малогабаритным коллектором и систему с разветвленной сетью. Первая система легко рассчитывается с использованием компьютерных программ, но отличается большим расходом воздухопроводов, которые соединяют все приемники стружки станков с коллектором. В аспирационной системе с разветвленной сетью расход воздухопроводов меньше, которые соединяют все приемники стружки станков с магистральной трубой, но выполнение расчетов – трудоемкий процесс.

Методика расчета, изложенная В.Е. Воскресенским [1], сводится к заполнению большой (3 страницы) таблицы. Получение приведенных цифр таблицы не поясняется. Таким образом, понять и выполнить расчет без специальной подготовки невозможно.

Для расчетчиков нужен простой формализованный метод, не требующий больших интеллектуальных затрат. В данной статье предлагается такой метод расчета аспирационной системы с разветвленной сетью, выполняемый в пакете *Excel*. Поясним методику расчета на примере.

Дано. В деревообрабатывающем цехе установлены станки. Опилки, стружка и пыль удаляются в бункер с рукавным фильтром по ответвлениям и магистральному воздухопроводу. Расчетная схема аспирационной системы с разветвленной сетью показана на рис. 1.

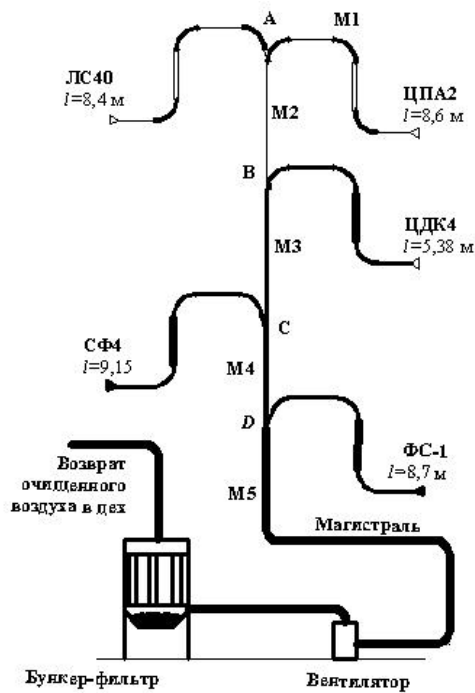


Рисунок 1 – Расчетная схема аспирационной системы с разветвленной сетью

Магистральный воздуховод начинается от станка ЦПА-2 и заканчивается в точке входа его в бункер. Он состоит из участков М1 до тройника А; М2 до тройника В; М3 до тройника С; М4 до тройника D и конечного участка М5 до бункера. При входе магистрального воздуховода в бункер скорость воздуха резко падает, и крупные древесные частицы падают на дно бункера, а запыленный воздух попадает в тканевые рукава фильтра, фильтруется и по воздуховоду возвращается обратно в цех.

Определить диаметры ответвлений, магистральных участков, воздуховода для возврата очищенного воздуха в цех, а также потерю давления в системе и мощность электродвигателя вентилятора.

Подготовка исходных данных к расчету. Исходные данные заносятся в табл. 1 [2].

Таблица 1 – Исходные данные

Модель станка	Диаметр присоединительного патрубка приемника, м	Объем отсасываемого воздуха Q_{min} , м ³ /ч	Скорость воздуха в сечении патрубка отсоса и (воздуховода) v , м/с	Коэффициент гидравлического сопротивления отсосов ξ	Выход отходов всего и в том числе пыли (в знаменателе) M , кг/ч	Высота приемника над полом, м
ЦПА-2	0,14	840	17/15,2	1,0	68,64	0,8
Количество отводов $n_0 = 3$ с углом поворота по 90° ; длина участка – 8,6 м;						
ЛС40-1	0,1	435	17,0/15,4	0,8	42,25	0,13
Количество отводов ответвления $n_0 = 3$ с углами поворота 30° ; 90° ; 90° ; длина ответвления $l = 8,4$ м;						
ЦДК4-3	0,13	1000	17,0/20,9	1,2	122,85	1,62
Количество отводов ответвления $n_0 = 2$ с углами поворота 90° , 45° ; длина ответвления $l = 5,38$ м;						
СФ4-1	0,175	1500	18,0/17,3	1	149,5	0,124
Количество отводов ответвления $n_0 = 4$ с углами поворота 90° ; 90° ; 90° и 30° ; длина ответвления $l = 9,15$ м;						
ФС-1	0,164	1350	18,0/17,9	1,5	57,2	0,9
Количество отводов ответвления $n_0 = 3$ с углами поворота 90° , 90° , 30° ; длина ответвления $l = 8,7$ м.						
Участки магистрального воздуховода: М2– $l_M = 5,5$ м; М3– $l_M = 2,5$ м; М4– $l_M = 3,5$ м; М5– $l_M = 23,9$ м; $n_0 = 4$ с углами поворота по 90° .						
Воздуховод возврата $l_B = 18$ м; $n_0 = 3$ с углами поворота по 90° .						

Выполнение расчетов. Расчеты выполняются по программе в пакете Excel. Согласно расчетной схеме в Excel формируются несколько колонок (табл. 2): до А; до В; до С; до D и т.д.

Таблица 2 – Схема формирования расчетных колонок

Параметры	До А		До В		До С		До D	
	М1	Отв.2	М2	Отв.3	М3	Отв.4	М4	Отв.5
	ЦПА-2	ЛС40		ЦДК-4		СФ-4		ФС1
$Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	840	435	1275	1100	2375	1500	3875	1350
$d_p, \text{ м}$	0,132	0,095	0,163	0,140	0,222	0,172	0,276	0,160
$d, \text{ м}$	0,125	0,095	0,16	0,125	0,2	0,14	0,25	0,125
$M, \text{ кг/ч}$	68,64	42,25	110,9	122,85	233,74	149,5	383,2	52,7
$\Delta p, \text{ Па}$	641,6	639,5	890,1	868,8	1098,4	1120,7	13,28,3	1359,7
$d_{\text{диафр}}, \text{ м}$	-	-	-	0,128	-	0,144	-	0,128

В колонки последовательно вводятся исходные данные.

В колонке “До А” по известному алгоритму выполняется расчет расхода воздуха $Q, \text{ м}^3/\text{ч}$, расчетных диаметров воздухопроводов $d_p, \text{ м}$, значения которых округляются в меньшую сторону до стандартных $d, \text{ м}$, массовый поток древесных частиц $M, \text{ кг/ч}$, полная потеря давления $\Delta p, \text{ Па}$, и диаметр диафрагмы $d_{\text{диафр}}, \text{ м}$. В колонке показано только 6 рассчитываемых параметров из 40.

Алгоритм расчета в колонке “До А” является основным и он многократно повторяется в остальных колонках, при расчете конечного участка магистрального воздухопровода и при расчете воздухопровода для возврата очищенного воздуха в цех. Если для конкретной расчетной схемы колонок не хватает, то колонку “До А” следует скопировать и вставить необходимое количество колонок. Колонку “До А” следует беречь от случайного повреждения алгоритма.

При переходе от колонки к колонке значения Q и Δp , а также массовый поток опилок, стружек, пыли увеличиваются. Например, расход воздуха Q в магистральном участке последующей колонки равен сумме расходов воздуха в магистральном участке и ответвлении, указанных в предыдущей колонке. Массовый поток древесных частиц изменяется по тому же закону, что и поток воздуха. Потеря давления Δp в магистральном участке последующей колонки равна сумме потерь давления на этом участке и потерь давления в магистральном участке, указанной в предыдущей колонке. Эти требования заложены в программу и автоматически отражаются к соответствующей ячейке таблицы.

В точках соединения материаловоздушных потоков участков магистрального воздухопровода и ответвления установлены тройники А, В, С, D, и др. Потери давления в этих точках для участка магистрали и соответствующего воздухопровода должны быть одинаковы (допускаемая погрешность – не более 5 %). Для увязки давлений в случае недостаточной потери давления в ответвлении используют 3 приема:

- можно увеличить до 5% расход воздуха в ответвлении при неизменном его диаметре, что приведет к увеличению скорости воздуха и увеличению потери давления;
- можно уменьшить диаметр воздухопровода ответвления;

– можно поставить в ответвление диафрагму.

Для условий приведенного примера и потери давления в рукавном фильтре 950

Па получено:

– полная потеря давления в аспирационной системе 2864,7 Па;

– напор вентилятора 3151,2 Па;

– расчетная мощность электродвигателя вентилятора 10,2 кВт.

Реализация указанного расчетного метода в программе позволяет упростить расчет, сделать его наглядным и понятным и увеличит производительность проектных работ.

Библиографический список

1. Воскресенский В.Е. Системы пневмотранспорта, пылеулавливания и вентиляции на деревообрабатывающих предприятиях. – СПб.: Политехника, 2008. – 430 с.

2. Глебов И.Т., Рысев В.Е. Аспирационные и транспортные пневмосистемы деревообрабатывающих предприятий. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. – 180 с.

Глебов И.Т. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ) GIT5@yandex.ru

ОГРАНИЧЕНИЯ КРИТЕРИЕВ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ *DETERMINATION OF PARAMETERS FOR EFFICIENT WOODCUTTING*

Режимом резания называется совокупность числовых значений параметров процесса резания, относящихся к древесине, режущему инструменту и станку, от которых зависят технико-экономические показатели.

Совокупность параметров процесса резания дает множество режимов. Все они обеспечат обработку деталей. Но для производства важно не просто обработать детали, а обработать их с наименьшими затратами материалов, электроэнергии, труда.

В каждом режиме резания можно выделить один или несколько главных параметров, которые могут выступать как параметры оптимизации. Им стараются придать экстремальные или предельные значения. Таким параметром может быть, например, скорость подачи, которой стремятся обеспечить максимальное значение.

Другие главные параметры – шероховатость обработанной поверхности, мощность электродвигателя механизма главного движения и др. – рассматривают как ограничивающие параметры, или ограничения критериев качества.

Критерии качества позволяют выбрать наилучший вариант режима резания из альтернативных.

За критерий качества можно принять любой параметр процесса резания, по которому можно судить о достоинствах режима резания. К критериям предъявляется лишь одно требование: монотонная связь с качеством. Это значит, чем меньше (больше) критерий, тем лучше. Например, чем больше производительность,