

УДК 628.511.Г28

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩАЯ УСТАНОВКА
ДЛЯ СИСТЕМ АСПИРАЦИИ И ПНЕВОТРАНСПОРТА
ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Л.И. ГУДИМ, И.Н. КАНАЛЬИНА, А.Н. ХАРИТОНОВ

(Московский государственный текстильный университет им. А.Н. Косыгина)

Проблема повышения эффективности очистки воздуха от пыли в текстильной промышленности и в производстве текстильного сырья остается важной и актуальной. Во многих случаях разнородный состав текстильной пыли, наличие в ней волокнистой и мелкодисперсной органической и мине-

ральной составляющих, ее пожаро- и взрывоопасность практически исключают возможность качественной и надежной очистки аспирационного и пневмотранспортного воздуха в одном пылеулавливающем аппарате.

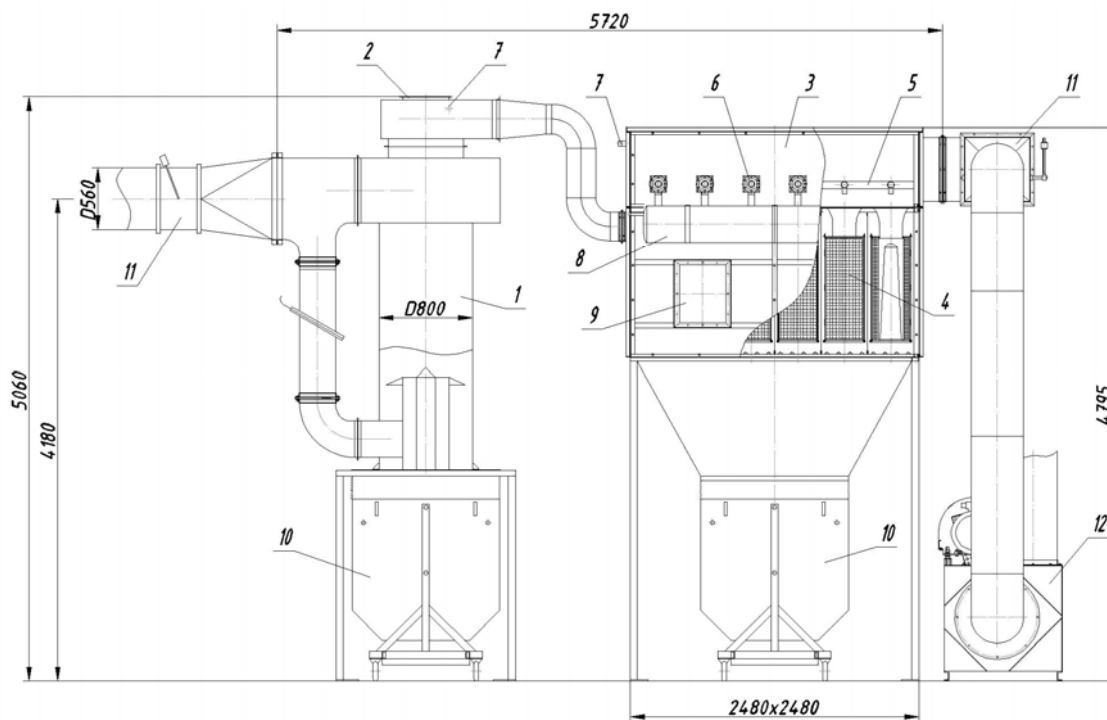


Рис. 1

С учетом опыта применения различного пылеулавливающего оборудования в текстильной промышленности [1], научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по данной проблеме нами

для систем аспирации и пневмотранспорта разработана высокоэффективная рециркуляционная двухступенчатая пылеулавливающая установка вихревой пылеуловитель – патронный фильтр, представленная

на рис. 1, где 1 – вихревой пылеуловитель ВЗП-800; 2 – откидывающаяся крышка; 3 – патронный фильтр ФП-12; 4 – фильтровальный элемент; 5 – коллектор системы продувки; 6 – электромагнитный клапан; 7 – коллектор системы пожаротушения; 8 – ресивер; 9 – разрывная мембрана; 10 – тележка для сбора пыли; 11 – клапан обратный; 12 – вентилятор в шумоизолированном исполнении.

Как известно [2], вихревые пылеуловители типа ВЗП-800, ВЗП-1200, ВЗП-1100М, ВЗП-1200ВИ хорошо зарекомендовали себя в текстильной промышленности и в первичной обработке текстильного сырья. Они существенно снижают выбросы пыли в атмосферу и практически пол-

ностью улавливают волокнистую составляющую пыли, имеют испытанные средства пожаро- и взрывозащиты. С учетом имеющегося опыта создания и промышленного применения этих пылеуловителей для первой ступени очистки был разработан специальный вариант аппарата ВЗП в котором, в отличие от известных аппаратов ВЗП-800 и ВЗП-1200, существенно – с 5,7 до 3,3D уменьшена относительная высота и коэффициент гидравлического сопротивления с 48 до 25 без снижения параметров крутки газового потока.

Ниже приведены основные технические показатели разработанного для первой ступени очистки пылеуловителя ВЗП-800 (поз.1).

Номинальная производительность $Q, \text{м}^3/\text{ч}$	12000
Диаметр корпуса $D, \text{мм}$	800
Средняя скорость в плане $W, \text{м/с}$	6,6
Минимальная кратность расхода, K^*	0,75
Потеря давления ΔP (при $K=K^*$), Па	650
Минимальный коэффициент сопротивления, ξ^*	25
Параметры фракционной эффективности (при $K=K^*$, $\rho=2650 \text{ кг/м}^3$, $\mu=18,3 \cdot 10^{-6}, \text{ Па}\cdot\text{с}$):	
$\delta_{\eta=50}, \text{ мкм}$	9
σ_{η}	1,6
Габариты (длина, ширина, высота), мм	1400×1200×2500

Аппарат оборудован дренажной системой пожаротушения с температурным датчиком в выхлопной трубе. Для взрывозащиты служит откидывающаяся крышка (поз.2) раскручивающей улитки.

Разработанный вихревой пылеуловитель ВЗП в сравнении с традиционными циклонами, барабанными и другими сетчатыми фильтрами наилучшим образом отвечает предъявляемым к первой ступени требованиям: высокая производительность и эффективность улавливания волокнистой пыли, умеренное гидравлическое сопротивление, регулируемые аэродинамические и пылеулавливающие характеристики, сравнительно малые габариты и стоимость.

После аппарата ВЗП воздух поступает на вторую ступень, где происходит доулавливание прошедшей через первую ступень мелкодисперсной пыли с эффек-

тивностью, достаточной для возврата очищенного воздуха в цех. В качестве второй ступени очистки в разработанной установке предлагается использовать патронный фильтр (поз.3) с автоматической регенерацией фильтроэлементов обратной импульсной продувкой. Цилиндрические фильтровальные элементы (поз.4), в отличие от рукавных, имеют развитую складчатую и значительно большую поверхность, что позволяет повысить эффективность очистки воздуха за счет снижения скорости фильтрации и применения более эффективных фильтровальных материалов, а также уменьшить габариты фильтра. Компактность, высокая эксплуатационная надежность, удобство и простота обслуживания, более высокие технико-экономические характеристики являются главными преимуществами патронных фильтров перед рукавными.

При разработке патронного фильтра, предназначенного для второй ступени очистки, совместно с ООО "Эковент К" был выполнен соответствующий комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Разработаны методы расчета основных режимных и конструктивных параметров патронного фильтра, процессов фильтрования воздуха через цилиндрические складчатые фильтровальные элементы и процесса их регене-

рации. Обследовалась работа изготовленных ООО "Эковент К" патронных фильтров для очистки воздуха после песко- и дробеструек, металлизации, пневмотранспорта талька, красителей, обработки пластмасс древесины и др. в разных отраслях промышленности.

С учетом выполненных работ для второй ступени очистки был разработан патронный фильтр, имеющий следующие технические параметры:

Номинальная производительность, м ³ /ч	12000
Площадь фильтрования, м ²	583
Скорость фильтрования, м/с	0,0057
Концентрация пыли в воздухе до, мг/м ³	500
Потеря давления, Па не более	500
Расход воздуха на одну регенерацию (при P=0,6 МПа), нм ³	1,82
Габариты (длина, ширина, высота), мм	2480x2480x4795
Система пожаро- и взрывозащиты	есть

Фильтровальная бумага фильтрпатронов – №1033 фирмы "Binzer" имеет

следующую техническую характеристику:

Воздухопроницаемость при $\Delta P = 200 \text{ Па}$, дм ³ /м ² ·с	170
Средний диаметр пор, мкм	16
Толщина, мм	0,36
Поверхностная плотность, г/м ²	110
Класс очистки	EU8/9

Патрон имеет наружный диаметр 320 мм, высоту 900 мм, площадь фильтр-перегородки 16,2 м². Число патронов 36, компоновка 6×6.

Регенерация фильтрующих элементов в фильтре осуществляется обратной импульсной продувкой сжатым воздухом. Одновременно регенерируется 6 патронов через общий коллектор (поз.5) без отключения фильтра и прерывания фильтрования в остальных. Подача импульсов сжатого воздуха осуществляется с помощью мембранных электромагнитных клапанов (поз.6) в автоматическом режиме. Очередность, частота срабатывания клапанов и длительность импульса регулируются блоком управления. Полное гидравлическое сопротивление установки не превышает 1200 Па.

Для повышения эффективности очистки воздуха до долей мг/м³ в секции очи-

щенного воздуха может устанавливаться нерегенерируемая патронная ступень очистки. Выгрузка пыли из установки может осуществляться в разного типа бункеры-накопители, в систему пневмотранспорта и другие устройства.

В представленной двухступенчатой установке патронный фильтр ФП-12 является унифицированным модулем, из которых можно собрать фильтр на существенно большую производительность. Аппараты, входящие в состав установки в зависимости от конкретных условий (входная концентрация, дисперсный состав пыли, требования к очистке воздуха) могут использоваться самостоятельно.

Конструкторская проработка аппаратов и установки в целом выполнена практически в полном объеме и согласована с возможным заводом-изготовителем (ООО "Эковент К", г. Москва). Представленная

установка обеспечит санитарные нормы очистки воздуха, даст существенный экологический эффект и экономию энергозатрат за счет рециркуляции очищаемого воздуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Халезов Л.С., Шиков Ю.А. Чесноков А.Г. Очистка запыленного воздуха на текстильных предприятиях. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981.

2. Сажин Б.С., Гудим Л.И. Вихревые пылеуловители. – М.: Химия, 1995.

Рекомендована кафедрой процессов и аппаратов химической технологии и безопасности жизнедеятельности. Поступила 01.12.06.
