

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 697.94

№ госрегистрации 2002580

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
Работе УО «ВГТУ»

С.М. Литовский

_____ 2003 г.



ОТЧЕТ

О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

№ 02.14/704

«Разработать и освоить производство высокоэффективных компактных аппаратов для очистки воздуха от пыли»

(заключительный)

Научный руководитель

С.С. Клименков

Начальник НИС УО «ВГТУ»

С.А. Беликов

Витебск, 2003

Реферат

Отчет 21 с., 6 рис., 2 табл.

ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩИЕ УСТАНОВКИ, ШНЕКОВЫЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ, ВИХРЕВОЙ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ, ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ

Объектом исследования являются высокоэффективные компактные аппараты для очистки воздуха от пыли.

Цель работы – разработка, изготовление и испытание шнекового и вихревого пылеуловителей, определение оптимальных режимных и конструктивных параметров их работы.

В процессе работы проводились теоретические и экспериментальные исследования экспериментальных и опытных образцов шнековых и вихревых пылеуловителей.

В результате исследований были созданы опытные образцы пылеуловителей, позволяющие осуществлять очистку воздушного потока с эффективностью не менее 95% с производительностью по воздуху от 500 до 3000 м³/ч.

Основные конструктивные и технико-экономические показатели: высокая эффективность очистки, малые габариты и относительно невысокие энергозатраты.

Степень внедрения – на РУП «Витебский механический завод» и ОАО «завод «ВИЗАС» освоено производство предлагаемых пылеуловителей и изготовлены опытные образцы.

Эффективность аппаратов определяется тем, что их применение способствует улучшению санитарно-гигиенических и экологических условий на рабочих местах и на территории предприятий, обеспечивает экономию энергетических и сырьевых ресурсов за счет улавливания и вторичного использования пылевидных материалов, экономию средств от освобождения производственных площадей и снижение энерго- и металлоемкости систем очистки технологических газов и вентиляционных выбросов.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы

д.т.н., профессор



КЛИМЕНКОВ С.С.

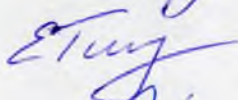
Исполнители

к.т.н., доцент



ТИМОНОВ И.А.

к.т.н., доцент



ТИМОНОВА Е.Т.

к.т.н., доцент



ХОДЬКОВ В.М.

лаборант



МАТВЕЕВА Н.Н.

Нормоконтролер



МАТВЕЕВА Н.Н.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Устройство и принцип действия шнекового пылеуловителя.....	7
2. Устройство и принцип действия вихревого аппарата.....	10
3. Экспериментальные исследования шнекового и вихревого пылеуловителей.....	13
4. Сопоставительный технико-экономический анализ разработанных шнековых и вихревого пылеуловителей с другими видами инерционных аппаратов.....	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	19

ВВЕДЕНИЕ

Загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами является одной из самых острых экологических проблем. В связи с этим редко возрастают требования к системам очистки промышленных выбросов.

В отечественной и зарубежной технике пылеулавливания используется большое количество различных видов аппаратов, отличающихся конструкцией и принципом действия. Большинство из них имеют ряд существенных недостатков: невысокая эффективность пылеулавливания, высокие энергетические затраты процесса очистки, невозможность полной регенерации. Поэтому важной задачей, стоящей перед отечественной наукой и техникой, является разработка эффективных, компактных и экономичных пылеулавливающих аппаратов.

Одной из основных разновидностей таких аппаратов являются сухие инерционные воздухоочистители.

За рубежом и в странах СНГ в последнее время стали широко внедряться комбинированные малогабаритные фильтровентиляционные агрегаты (ФВА). Они предназначены для удаления, очистки и возврата очищенного воздуха в производственные помещения. В состав ФВА входят побудитель тяги (вентилятор) либо воздушоструйный эжектор и фильтрующий элемент, в котором совмещается инерционный эффект пылеулавливания (первая ступень очистки) с контактной очисткой в тканевом элементе или электроfiltре (вторая ступень очистки).

В зависимости от типа используемого местного отсоса ФВА могут быть условно подразделены на две группы: переносные малогабаритные агрегаты производительностью 100 – 250 м³/ч, обеспечивающие разрежение 15 – 20 кПа, обслуживающие малогабаритные отсосы; передвижные ФВА производительностью 800 – 1200 м³/ч, создающие разрежение до 0,3 кПа и обслуживающие вытяжные устройства подъемно-поворотного типа.

Очистка воздуха в отечественных ФВА («Мрия», «Бриз», МФА-1 и др.) производится обычно в тканевых регенерируемых фильтрах. В качестве фильтрующих тканей используют кирзу, лавсан, иглопробивные материалы и др. Площадь фильтрующей поверхности определяют исходя из удельной воздушной нагрузки 150 – 200 м³/ч на 1 м² ткани. Для улавливания крупных частиц, искр и окалины в качестве первой ступени очистки предусматривают инерционные

пылеуловители. Для повышения эффективности очистки от пыли (до 99%) в качестве второй ступени очистки в некоторых агрегатах используют ткань ФПП (ФВА, разработанный ВНИИОТ г. Санкт-Петербург производительностью 150 м³/ч).

Проводится работа по обеспечению очистки удаляемого воздуха также и от газов путем применения специальных ионообменных материалов либо насадок с газопоглотителем, например, с активированным углем (ФВА «Мрия», в котором очистка проводится в рукавном фильтре, состоящем из двух слоев – ионообменного материала и ткани ФПП).

Малогабаритные ФВА широко применяются за рубежом. Как правило, в этих агрегатах используются бумажные (картонные) сменные фильтры разового использования. Это польские ФВА «Pufo», «Glisaf», шведские «Plumoth» ТК-200 и ТК-400, финские «Kemppi» и др. В последние годы широкое распространение за рубежом получили передвижные ФВА производительностью 800-1200 м³/ч, в которых для очистки воздуха используют бумажные кассетные фильтры и электрофильтры. Последние выгодно отличаются от тканевых и бумажных фильтров небольшим гидравлическим сопротивлением (5 – 10 Па). Для сравнения в ФВА с тканевыми (волокнистыми) фильтрами при таких же объемах очищаемого воздуха требуется преодолеть сопротивление до 1,5 – 2,0 кПа. Однако, средняя эффективность очистки в электрофильтрах составляет около 90% (в тканевых – до 99%).

В последнее время ФВА выпускаются совместными с иностранными фирмами предприятиями: российско-шведское предприятие «Совплим» (EF, EFO, ЕМК, MFE и ТК – стационарные и передвижные агрегаты), белорусско-шведское предприятие ООО «Экотермент» – производитель – фирма «FUMEX» (MF и ПУМА – агрегаты для очистки воздуха от сварочного дыма, шлифовальной и абразивной пыли) и др.

Учитывая вышеизложенное, на кафедре МТВПО УО «ВГТУ» разработаны конструкции шнекового (ШП) и вихревого (ВА) инерционных пылеуловителей, к достоинствам которых относятся высокая эффективность пылеулавливания, сравнительно малые габариты и относительно невысокие энергозатраты. Отличительной особенностью предлагаемой конструкции является включение в качестве основного рабочего органа винтовой поверхности в виде шнека. Следует отметить, что винтовое тело достаточно широко применяется в различных