

существенное влияние на увеличение мощности теплового потока оказывает скорость сушки. Таким образом наиболее рациональными значениями для сушки верха обуви являются  $T = 70 - 80 \text{ }^{\circ}\text{C}$  и скоростной напор  $7 - 10 \text{ м/с}$ .

Определим максимальную тепловую мощность сушильной установки:

$$Q = q_n S A \quad (6)$$

$S$  – площадь верха обуви (1 полупара);

$n$  – емкость сушильной установки.

Принимая  $S = 0,0225 \text{ м}^2$ ,  $n = 17$ , получим  $Q = 6 \text{ кВт}$ .

Для реальной сушильной установки с учетом потерь тепла через стенки, проемы для загрузки и выгрузки, нагрев конвейера и колодок, можно принять величину  $Q = 9 \text{ кВт}$ .

При проектировании сушильной установки необходимо предусмотреть регулировки температуры  $T = 70 - 90 \text{ }^{\circ}\text{C}$  и скорости воздуха  $V = 6 - 10 \text{ м/с}$ .

Список использованных источников

1. А.В. Лыков, Теория сушки, «Энергия», М., 1968.
2. А.В. Нестеренко, Основы термодинамических расчетов вентиляции и кондиционирования воздуха, «Высшая школа», М., 1971.

#### SUMMARY

Article is devoted damp - thermal preparation of top of footwear.

In article the block diagram of experimental drying installation is submitted and also basic criteria  $Nu_q$ ,  $Re$ ,  $Pr$ ,  $Gu$  and a thermal stream  $q_n$  are determined. The maximal thermal capacity of drying installation for real drying installation is determined and necessary adjustments for its designing are offered.

УДК 697.94

#### НОВЫЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ИНЕРЦИОННЫЕ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ

*С.С. Клименков, И.А. Тимонов,  
Е.Т. Тимонова, П.М. Фомин*

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, значительные энергетические затраты процесса очистки, невозможность полной регенерации. Поэтому важной задачей, стоящей перед отечественной наукой и техникой, является разработка эффективных и экономичных пылеуловителей.

На кафедре МТВПО УО «ВГТУ» проводятся исследования по разработке высокоэффективных инерционных пылеуловителей, предназначенных для очистки воздуха от пыли в различных отраслях промышленности.

При выполнении Региональной научно-технической программы «Инновационное развитие Витебской области» был разработан и испытан в производственных условиях шнековый пылеуловитель (рис. 1).

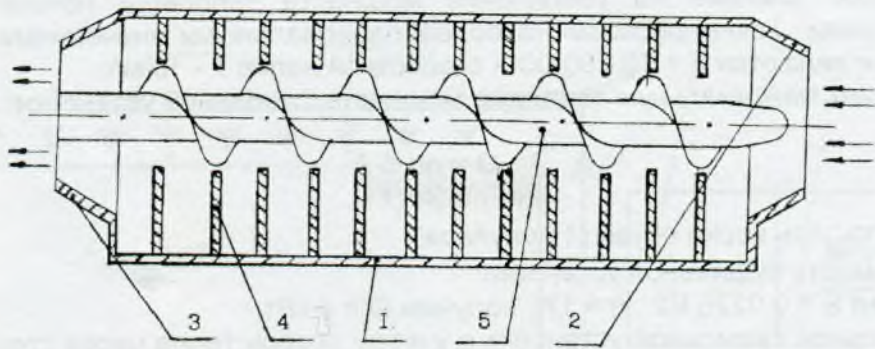


Рисунок 1 - Шнековый пылеуловитель

Устройство выполнено в виде корпуса 1 с входным 2 и выходным 3 патрубками. Внутри корпуса и по всей его длине установлены вертикальные пластины 4 с центральными отверстиями, через которые проходит винтовое тело в виде шнека 5 [1]. Устройство работает следующим образом. Запыленный воздух поступает через входной патрубок в полость корпуса. Частицы пыли, поступающие вместе с воздушным потоком, начинают совершать винтовое движение вдоль поверхности шнека. В результате такого движения происходит постоянное торможение воздушного потока, вызванное его соприкосновением с поверхностями пластин и с неподвижными объемами воздуха в пространстве между ними. По мере продвижения воздуха к выходному патрубку происходит постоянное выпадение твердых частиц из воздушного потока и разделение их по фракциям. Заторможенные частицы под действием сил гравитации выпадают в камеры между пластинами.

В результате проведенных испытаний получены зависимости эффективности пылеулавливания шнековых пылеуловителей ШП 200, ШП 320 и ШП 400 от скорости входящего в пылеуловитель воздушного потока (рис. 2).

Экспериментальные исследования зависимости эффективности пылеулавливания от числа камер ШП 400 показали, что для получения заданной эффективности (до 98%) достаточно семь камер пылеосаждения (рис. 3).

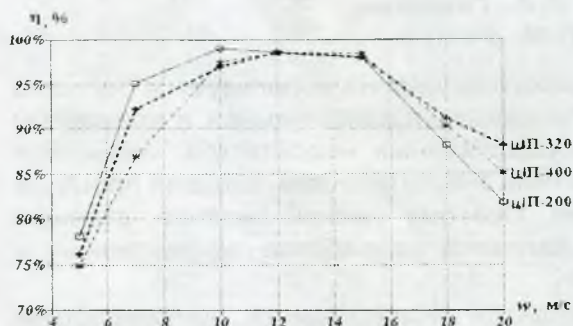


Рисунок 2 - Зависимость эффективности от скорости воздушного потока, входящего в пылеуловитель для доломитовой пыли

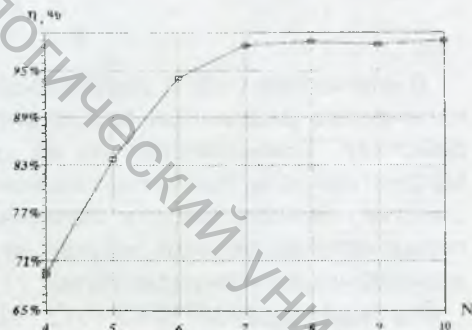


Рисунок 3 - Зависимость эффективности от числа камер ШП-400 на доломитовой пыли

Зависимость эффективности пылеулавливания от диаметра основного рабочего органа представлена на рис. 4, а зависимость потерь давления от числа камер пылеуловителя для экспериментальных образцов представлена на рис. 5.



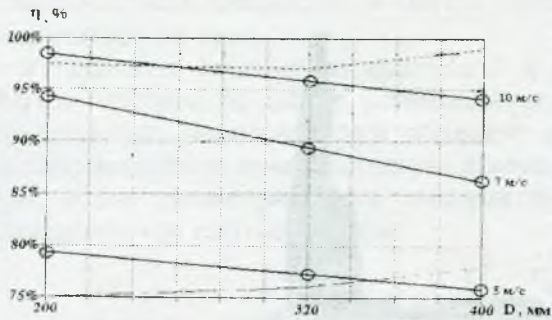


Рисунок 4 - Зависимость эффективности от диаметра основного рабочего органа при скоростях  $w = 5 - 10$  м/с

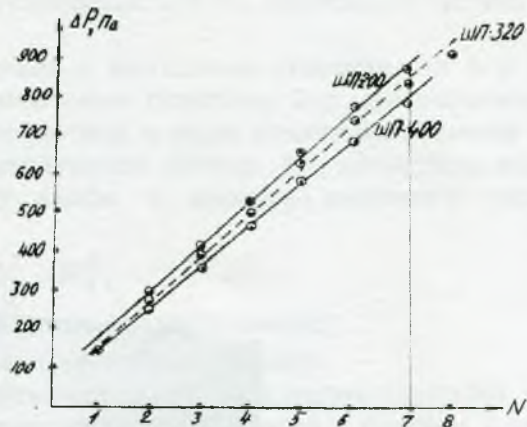


Рисунок 5 - Зависимость потерь давления от числа камер пылеуловителя

В результате проведенных испытаний получены следующие результаты. Эффективность очистки воздуха от доломитовой пыли в аппарате ШП400 составляла 95 – 98% при производительности 1300 – 1700 м<sup>3</sup>/ч; эффективность очистки воздуха от абразивной пыли в аппарате ШП320 составляла 96 - 98,5% при производительности 360 – 1000 м<sup>3</sup>/ч; эффективность очистки воздуха от калийной соли и отходов резины в аппарате ШП200 составляла 97 – 99 % при производительности 280 – 425 м<sup>3</sup>/ч. Потери давления в пылеуловителях при оптимальных режимах их работы не превышали 700 Па.

На основании результатов испытаний была разработана конструкторская документация на стационарный шнековый ШП и переносной вихревой ВА пылеуловители. По указанной КД на РУП «Витебский механический завод» и ОАО «завод «ВИЗАС» были изготовлены опытные образцы пылеуловителей (рис.6 , 7).

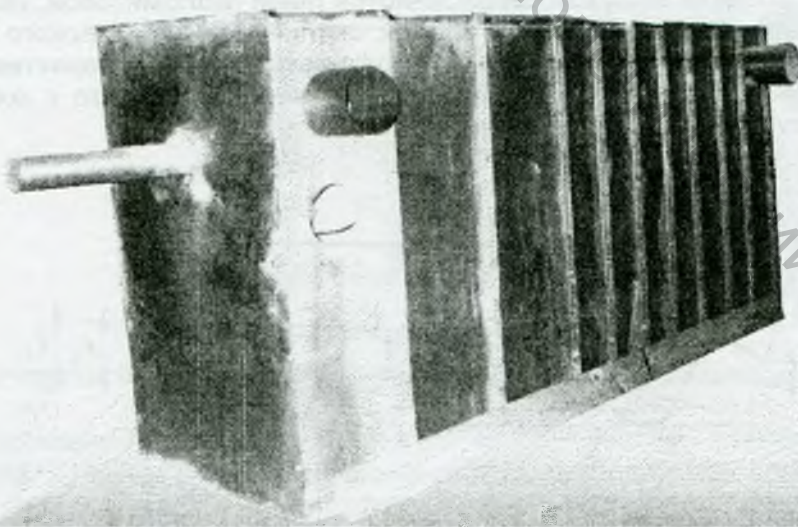


Рисунок 6 - Шнековый пылеуловитель ШП-400

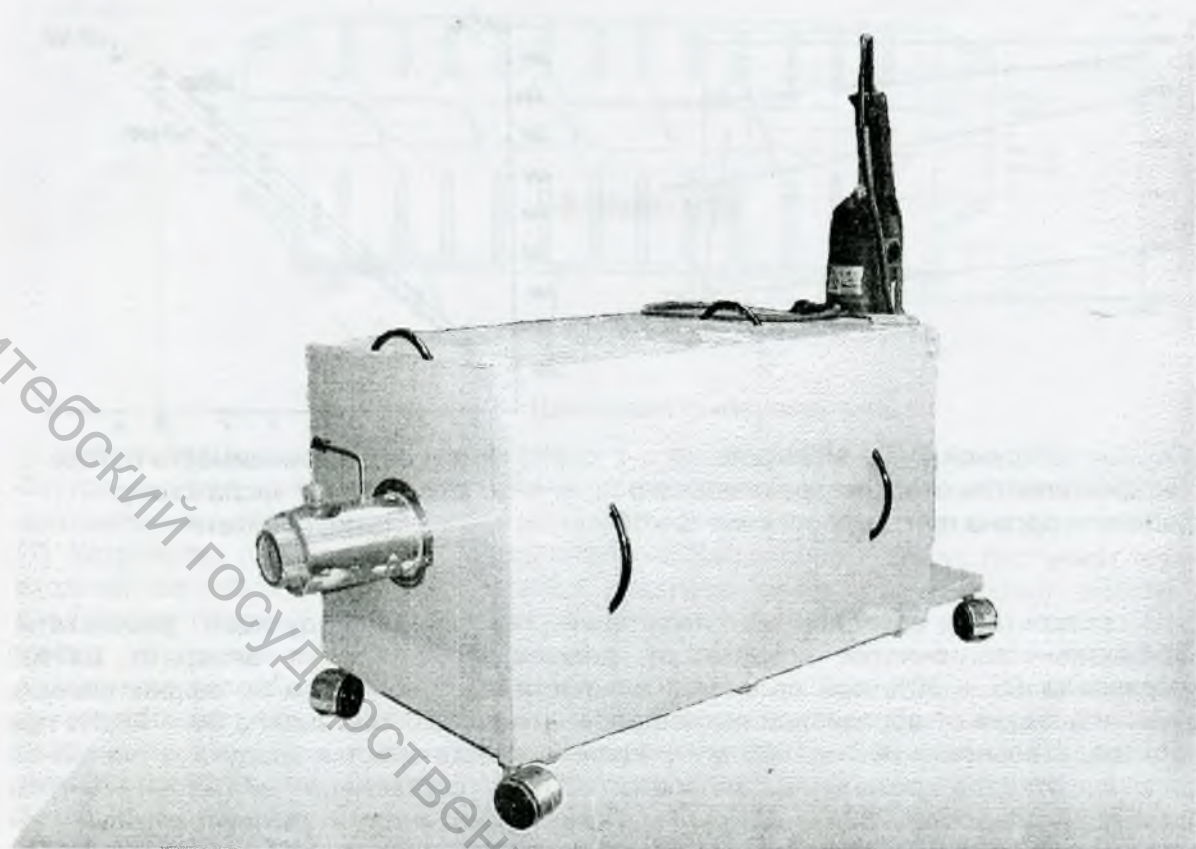


Рисунок 7 - Вихревой пылеуловитель

Пылеуловители данного типа могут устанавливаться внутри и снаружи производственных помещений и производить очистку оборудования, металлоконструкций и рабочую зону промышленных предприятий. Эти аппараты также могут быть встроенными в технологическое оборудование и осуществлять локальную очистку воздуха от сухой неволокнистой пыли (доломитовой, цементной, абразивной, порошковой металлической, опилок, окалины, песка и мелкого мусора).

С целью очистки воздушного потока от волокнистых частиц, характерных для предприятий легкой промышленности, было предложено устройство с коническим шнеком (рис. 8).

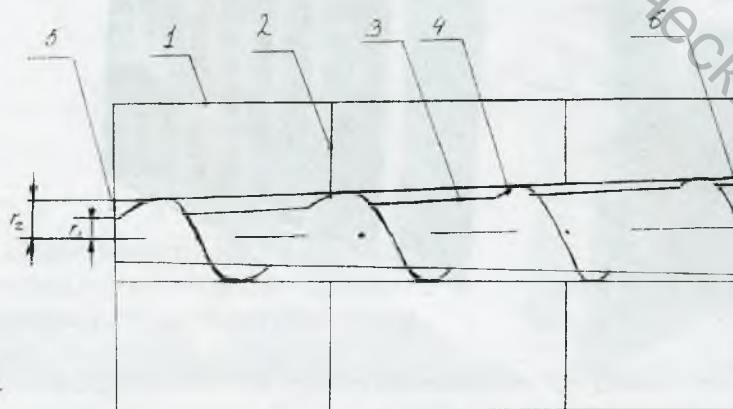


Рисунок 8 - Устройство для очистки воздушного потока от пыли с коническим шнеком

Выполнение конического шнека позволяет минимизировать энергозатраты за счет равномерного перепада давления по длине воздушной камеры. Кроме того, конический шнек позволяет волокнистым частицам, обладающим повышенной



поверхностной площадью и малой массой, перемещаться по периферии потока и выделяться из него.

Устройство состоит из корпуса 1 с входным и выходным отверстиями 5 и 6. Внутри корпуса по длине установлены вертикальные пластины 2 с центральными отверстиями, через которые проходит винтовое тело в виде конического шнека 3, расширяющегося в направлении движения воздушного потока, 4 – лопасти шнека. При этом геометрические параметры на входе и выходе винтового тела определяются соотношением:

$$r_2^2 - r_1^2 = R_2^2 - R_1^2,$$

где  $r_2$  и  $r_1$  – радиусы вершин и впадин на входе соответственно;

$R_2$  и  $R_1$  – радиусы вершин и впадин на выходе соответственно.

Принцип действия данного устройства аналогичен шнековому пылеуловителю.

Для решения задачи снижения энергозатрат процесса очистки при одновременном сохранении его высокой эффективности на кафедре МТВПО разработано пылеулавливающее устройство с вращающимся ротором, снабженным радиально закрепленными по его длине лопатками, расположенными в отдельных камерах (рис. 9).

Предлагаемое устройство содержит корпус 1 с входным 2 и выходным 3 патрубками, отдельные камеры 4, образованные перегородками 5, и ротор 6 с лопатками 7, приводимый во вращательное движение двигателем 8 [2]. За счет применения вращающегося ротора с лопатками, расположенными в отдельных камерах, происходит закручивание воздушного потока с последующим выбросом его в выходной патрубок. Это позволяет полностью использовать кинетическую энергию закрученного газового потока для снижения энергозатрат на его транспортировку. Экспериментально подтверждено, что данное устройство обеспечивает высокую степень очистки (не менее 95%) и при этом энергозатраты на 25-30% меньше, чем у шнековых пылеуловителей.

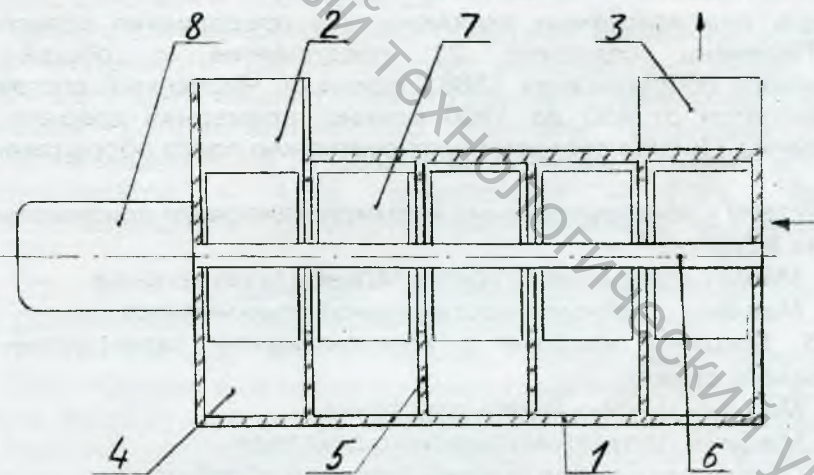


Рисунок 9 - Пылеулавливающее устройство с вращающимся ротором

На основании вышеизложенного и с учетом технико-экономического сопоставления предлагаемых инерционных пылеуловителей с другими аппаратами можно сделать вывод, что разработанные конструкции конкурентоспособны и позволяют осуществлять эффективную очистку воздуха от различных видов пыли.

#### Список использованных источников

1. Патент РБ № 3253 от 23.10.1999 г. Устройство для очистки воздушного потока от пыли. Авторы: Клименков С.С., Тимонов И.А., Ходьков А.А., Клименков А.С.

2. Патент РБ № 5599 от 23.06.2003 г. Пылеулавливающее устройство. Авторы: Клименков С.С., Тимонов И.А., Ходьков А.А., Варгальенок Е.А., Банис Д.А.

#### SUMMARY

New highly effective inertial dedusters. Designs and a principle of action of the small-sized dedusters used for catching of various kinds of a dust are considered. Results of tests of dedusters are resulted.

УДК 687.053

#### АНАЛИЗ ПАРКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Б.С. Сункуев, А.З. Козлов,  
В.Ф. Смирнова, А.Г. Кириллов*

Анализ парка технологического оборудования выполнен на кафедре «Машины и аппараты легкой промышленности» в рамках ГБ НИР при содействии концерна «Беллепром». В качестве исходных использованы данные, готовящиеся предприятиями и отражающие состав и сроки эксплуатации оборудования.

Обработка данных проводилась последовательно по каждому предприятию. Определенному виду оборудования присваивалось соответствующее обозначение (класс). Указывалось наименование фирмы-производителя, количество единиц, имеющих на предприятии, порядковый номер классификационной группы и код периода эксплуатации. Использовалась литература [1], проспекты и информационные материалы выставок оборудования швейного производства.

Применен компьютерный способ набора информации. Получен соответствующий банк данных, который использовался для анализа.

В перечень анализируемых включены все предприятия отрасли, входящие в концерн. Перечень содержит 21 предприятие с общей численностью технологического оборудования 18863 единицы. Численный состав оборудования на них колеблется от 450 до 1900 единиц, примерная средняя численность – 850...900 единиц. Цифры соответствуют состоянию парка оборудования на 1 января 2003 года.

В соответствии с конструктивными и технологическими признаками оборудование разделено на 8 групп.

Группа 1. Машины швейные с горизонтальной осью челнока.

Группа 2. Машины швейные с вертикальной осью челнока.

Группа 3. Машины швейные с горизонтальной развернутой осью челнока (зигзагообразного стежка).

Группа 4. Машины швейные цепного стежка.

Группа 5. Машины полуавтоматического действия.

Группа 6. Оборудование для влажно-тепловой обработки.

Группа 7. Оборудование подготовительно-раскройного производства.

Группа 8. Прочее оборудование.

Последняя группа сформирована по остаточному принципу специалистами самих предприятий. В нее включалось также оборудование, не подпадающее под классификационные признаки первых семи групп.

Полученное распределение технологического оборудования по группам (рис. 1) отражает его структуру, сложившуюся исторически и обусловленную спецификой технологических процессов швейного производства. Наибольшей по численности является группа 1. Машины с горизонтальной осью челнока, входящие в нее составляют 38,6% от общей совокупности. Наименьшую численность имеет группа машин зигзагообразного стежка, доля которых составляет 4,6%.