

Проведенные исследования показали, что разработанные композиции соответствуют требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 30693-2000 «Мастики гидроизоляционные». Общие технические условия (таблица 1).

Список использованных источников

1. Патент РБ № 10284 от 28.09.2007 г. по заявке № а20050163. Полимерная композиция для защитно–герметизирующих покрытий / Мусафирова Г.Я., Неверов А.С. (BY)
2. Неверов, А.С. Графическое представление трехмерного параметра растворимости // Материалы, технологии, инструменты.- 1998.- №1.- С. 90–93.
3. Мусафирова Г.Я., Таврогинская М.Г. Герметик на основе растворов вторичного пенополистирола и каучука // Материалы, технологии, инструменты.- 2004.- Т. 9.- №1.- С. 78-80.
4. Лабутин А.Л. Каучуки в антикоррозионной технике, М.: Госхимиздат, 1962. 114с.
5. Николаев, А.Ф. Синтетические полимеры и пластические массы на их основе. – М: Химия, 1964. -784с.

SUMMARY

Researches of technological, physical-mechanical and waterproofing characteristics of developed protectively-sealing compositions on the base of secondary polystyrene, bitumen and rubber are given. For developed materials it is fixed, that decrease of funnel viscosity results in increase in adhesive power and in a decline of hiding power, strength and waterproofing characteristics.

УДК 697.94

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЯ В ВИНТОВЫХ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЯХ

А.А. Ходьков, С.С. Клименков, И.А. Тимонов, Е.Т. Тимонова

Повышение эффективности очистки пылевых выбросов в атмосферу является актуальной задачей в теории и практике защиты окружающей среды. В последнее время все большее внимание в этой области уделяется нетрадиционным методам и средствам пылеулавливания. К ним можно отнести использование ультразвука, ионизацию запыленного воздушного потока, создание дополнительных вихревых движений для усиления инерционного эффекта и ряд других способов [1].

На кафедре МТВПО УО «ВГТУ» в рамках Региональной научно-технической программы «Инновационное развитие Витебской области» были созданы конструкции винтовых пылеуловителей, в которых в качестве основного рабочего органа использовалось винтовое тело [2,3,4].

Общий вид винтового пылеуловителя приведен на рисунке 1.

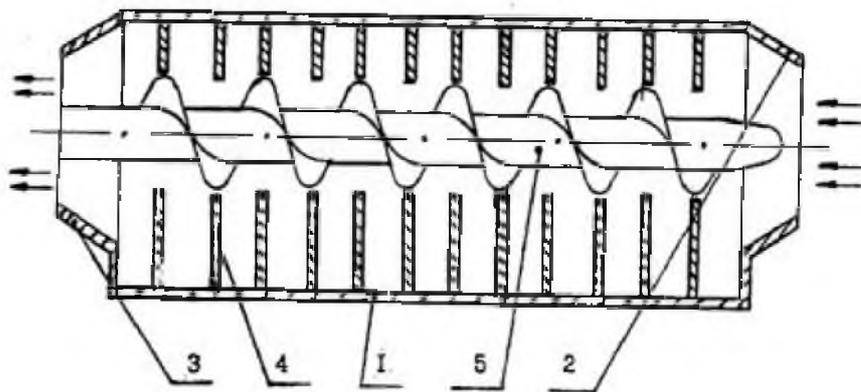


Рисунок 1 - Винтовой пылеуловитель

Устройство выполнено в виде корпуса 1 с входным 2 и выходным 3 патрубками. Внутри корпуса по всей его длине установлены вертикальные пластины 4 с центральными отверстиями, через которые проходит винтовое тело в виде шнека 5. 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 силы тяжести выпадают в камеры между пластинами.

Проведенные исследования винтовых пылеуловителей показали достаточно высокую эффективность очистки (90 – 95%) и относительно невысокие энергозатраты (не более 700 Па) [5].

Это позволило сделать вывод о целесообразности и перспективности использования и внедрения таких аппаратов в производство.

Результаты теоретических исследований, проведенные авторами, были сведены воедино и представлены в виде алгоритма, пригодного для конкретной программной реализации в системе компьютерной алгебры "Maple V Release 4" с целью последующих расчетов на ЭВМ основных технологических параметров винтовых пылеуловителей.

Алгоритм расчета представлен в следующем виде и последовательности:

1. Задание параметров шнека:

r_0 – радиус цилиндрической поверхности, соосной винтовой;

r_1 – радиус шнека;

h – шаг поверхности шнека определялся исходя из технологичности его изготовления $\left(\lambda = \frac{h}{2\pi} \right)$;

z_0 - длина шнека.

2. Задание параметров скорости воздушного потока на входе шнека:

w_0 - скорость воздушного потока вдоль оси винтовой на подходе к шнеку;

вычисление компонент скорости воздушного потока:

$$\begin{aligned}w_r &= 0, \\w_\varphi &= r \frac{1}{\lambda} w_0, \\w_z &= w_0.\end{aligned}$$

3. Задание характеристик пылевой частицы и параметров ее подлета к шнеку :

ρ - плотность частицы;

d - диаметр частицы;

$v_{r0}, v_{\varphi0}, v_{z0}$ - цилиндрические компоненты скорости частицы на подлете к шнеку;

$r_0 \leq a \leq r_1$ - радиус подлета частицы к шнеку;

φ_0 - угол подлета частицы к шнеку (предел изменения угла $0 \leq \varphi \leq \frac{z_0}{\lambda}$);

η - динамическая вязкость воздуха.

4. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\begin{aligned}\ddot{r} - r\dot{\varphi}^2 &= -\dot{r}, \\r\ddot{\varphi} + 2\dot{r}\dot{\varphi} &= \beta\left(r\frac{1}{\lambda}w_0 - r\dot{\varphi}\right), \\ \ddot{z} &= \beta(w_0 - \dot{z}), \quad \beta = \frac{18\eta}{d^2\rho}.\end{aligned}\tag{1}$$

при начальных и граничных условиях

$$\begin{aligned}\dot{r} &= v_{r0}, \\r\dot{\varphi} &= v_{\varphi0}, \\ \dot{z} &= v_{z0}\end{aligned}\bigg|_{\substack{r=a \\ \varphi=\varphi_0}}\tag{2}$$

В результате решения (1- 2) получили уравнение траектории пылевой частицы в шнеке:

$$r = r(t), \varphi = \varphi(t), z = z(t)\tag{3}$$

5. Поиск координат пересечения траектории частицы (3) с винтовой поверхностью. Если пересечения не произошло, то частица либо прошла шнек (ее радиальная координата не превышала радиуса r_1), либо под действием силы тяжести "захвачена" пластинами в точке $z(t)$, для которой $r(t) = r_1$.

6. Проверка:

а) до столкновения с поверхностью шнека вышла ли частица за пределы винтовой поверхности? ($r > r_1$?). Если «да», то частица сепарирована. Вычислялись координаты изъятия частицы из воздушного потока. На этом расчет для данной частицы при заданных исходных данных окончен;

б) если «нет», то частица вышла за пределы аппарата, т.е. сепарация не состоялась.

7. Определение координат точки столкновения $A(r_a, \varphi_a)$ пылевой частицы с поверхностью шнека (точка пересечения кривой (3) с поверхностью):

$$\vec{R} = (r \cos \varphi, r \sin \varphi, f(r) + \lambda \varphi).\tag{4}$$

8. Вычисление компонент скорости частицы в момент ее падения на поверхность шнека в точке $A(r_a, \varphi_a)$ в соответствии с формулами:

$$\vec{v} = v_r \vec{e}_1 + \left(\frac{r_a}{\sqrt{r_a^2 + \lambda^2}} v_\varphi + \frac{\lambda}{\sqrt{r_a^2 + \lambda^2}} v_z \right) \vec{e}_2 + \left(-\frac{\lambda}{\sqrt{r_a^2 + \lambda^2}} v_\varphi + \frac{r_a}{\sqrt{r_a^2 + \lambda^2}} v_z \right) \vec{n} \quad (5)$$

9. Вычисление компонент скорости в начальный момент после отражения частицы от поверхности шнека (вычисление новых начальных значений для системы дифференциальных уравнений (1)), т.е.:

$$\begin{aligned} \vec{v}_0 &= v_r \vec{e}_r + \left(\frac{r_a^2 - \lambda^2}{r_a^2 + \lambda^2} v_\varphi + \frac{2r_a \lambda}{r_a^2 + \lambda^2} v_z \right) \vec{e}_\varphi + \\ &+ \left(\frac{r_a \lambda}{r_a^2 + \lambda^2} v_\varphi - \frac{r_a^2}{r_a^2 + \lambda^2} v_z \right) \vec{e}_z = \\ &= v_{r0} \vec{e}_r + v_{\varphi0} \vec{e}_\varphi + v_{z0} \vec{e}_z \end{aligned} \quad (6)$$

$$v_{r0} = v_r \Big|_{\substack{r=r_a \\ \varphi=\varphi_a}} \quad (7)$$

$$v_{\varphi0} = \frac{r_a^2 - \lambda^2}{r_a^2 + \lambda^2} v_\varphi + \frac{2r_a \lambda}{r_a^2 + \lambda^2} v_z \Big|_{\substack{r=r_a \\ \varphi=\varphi_a}} \quad (8)$$

$$v_{z0} = \frac{\lambda r_a}{r_a^2 + \lambda^2} v_\varphi - \frac{r_a^2}{r_a^2 + \lambda^2} v_z \Big|_{\substack{r=r_a \\ \varphi=\varphi_a}} \quad (9)$$

10. Решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений (1) при начальных условиях (7,8,9).

11. Возврат к шагу 6 данного алгоритма.

С целью реализации на ПЭВМ приведенного алгоритма разработана блок-схема программы и в системе аналитических вычислений "Maple V Release 4" построен пакет программ, с помощью которых осуществлялись расчеты основных технологических параметров горизонтальных винтовых пылеуловителей.

Данный алгоритм показал возможность использования его для оптимизации параметров работы аппаратов путем проведения соответствующего количества расчетов. Это позволило значительно сократить экспериментальные исследования и ограничить их количество только корректировкой и проверкой теоретической модели. Предложенная модель позволяет также оценить фракционную степень улавливания частиц пыли различных размеров по длине аппарата в каждой из его отдельных секций путем выбора промежуточных результатов расчета. Это позволит, в свою очередь, определить оптимальное количество секций, т.е. длину аппарата.

Список использованных источников

1. Колверт, С. Защита атмосферы от промышленных загрязнений : Справочник. В 2-х ч. / Под ред. С. Колверта, Г.М. Инглунда. ч.1. – Москва. «Металлургия», 760 с.
2. Устройство для очистки воздушного потока от пыли / С.С. Клименков, И.А. Тимонов, А.А. Ходьков, А.С. Клименков // Патент № 3253 национальный

центр интеллектуальной собственности РБ, заявка № 970230, зарегистрирована 23.11.1999 г.

3. Устройство для очистки воздушного потока от пыли / С.С. Клименков, И.А. Тимонов, П.М. Фомин // Патент № 9570 национальный центр интеллектуальной собственности РБ, заявка № 20040415, зарегистрирована 19.04.2007 г.
4. Устройство для очистки воздушного потока от пыли / С.С. Клименков, В.В. Кислякова // патент № 7858 национальный центр интеллектуальной собственности РБ, заявка № 200020599, зарегистрирована 28.02.2006 г.
5. Клименков, С.С., Новые высокоэффективные инерционные пылеуловители / С.С. Клименков, И.А. Тимонов, Е.Т. Тимонова, П.М. Фомин // Вестник УО «ВГТУ». - 2004. - № 6.- с. 73-78.

SUMMARY

Results of analytical investigations of process of dust separating in screw dust collectors are reduced. The algorithm of the program in system of the computer algebra is introduced, allowing to manufacture accounts of the basic technological arguments of screw dust collectors.

УДК 687.023.054

ИССЛЕДОВАНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ БЕЛЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Т.А. Рапацевич, С.Г. Ковчур

Одним из условий хорошего самочувствия человека, сохранения его высокой работоспособности и здоровья является обеспечение термостабильного состояния организма. Однако биологические возможности системы терморегуляции человека ограничены, особенно в случае пребывания его в охлаждающей среде.

В связи с этим большая роль принадлежит "поведенческой" терморегуляции, направленной на регулирование теплоотдачи в окружающую среду. Одним из её видов, расширяющих возможности существования и осуществления различного рода деятельности в охлаждающей среде, является использование одежды [1].

Гигиенические требования, предъявляемые к одежде, направлены на обеспечение необходимого теплообмена и газообмена организма человека с окружающей средой, уровня температуры тела и кожи, влажности кожи, кожного дыхания. Эти требования могут быть удовлетворены путем использования для одежды материалов с оптимальными показателями таких физико-химических свойств как воздухопроницаемость, влагоемкость, гигроскопичность, термическое сопротивление. Целью исследования является сравнительная физиолого-гигиеническая оценка теплоизоляционных свойств различных видов белья, изготовленных из материалов, отличающихся структурой и имеющих различный волокнистый состав.

Одежда имеет эстетическое значение, так как определяет внешний вид человека. Однако, основной долей одежды является создание вокруг тела оптимального искусственного микроклимата – пододежный климат, который значительно отличается от климата внешней среды. Физиологические исследования показали, что приятное, комфортное, тепловое самочувствие человека находится в состоянии относительного покоя при рационально подобранной одежде, наблюдается при температуре пододежного воздуха 30-33 °С, относительной влажности 20-40% и содержании углекислого газа не более 0,8%. Естественно при выполнении физической работы пододежный микроклимат человека меняется [2].