

изделий. Избыток влаги ослабляет внутри- и межмолекулярное взаимодействие; в результате увеличения количества влаги выше необходимого уменьшаются предел текучести, предел прочности, относительное удлинение при разрыве (рисунок 3). Кроме того, ухудшается прозрачность, затрудняется переработка, а на поверхности деталей появляются разводы, волнистость, вздутие, пористость, трещины, отслоение поверхности.

Таким образом, оптимальным процессом сушки отходов ПЭТФ при минимальной потере свойств является температура около 135 °С и время сушки не более 4 часов.

Список использованных источников

1. Шаповалов, В.М. Многокомпонентные полимерные системы на основе вторичных материалов/ В.М. Шаповалов, З.Л. Тартаковский; под общ. ред. член корр. НАН Беларуси Ю.М. Плещачевского.-Гомель: ИММС НАН Беларуси, 2003.-262с.
2. Калинин, Э.Л. Управление перерабатываемостью полимерных материалов/ Э.Л. Калинин// Пластические массы.-2001.-№6.-С.53-57
3. Собсай, О. Критерии качества ПЭТ-преформ/ О. Собсай// Тара и упаковка.-1999.-№2.-С.32-33
4. Влияние температуры и влагосодержания на реологические свойства расплава ПЭТФ/ М.Б. Дубинский [и др.]// Пластические массы.-1986.-№3.-С.20-22
5. Многокомпонентные полимерные системы на основе вторичных термопластов: материалы Srodkowo-Europejska Konferencja. recycling Materialow Polimerowych Nauka-Przemysl, Torun, 12-14 listopad 2003/ Torun, Instytut Przetorstwa Tworzyw Sztucznych "METALEHEM"; redakcja naukowa I techniczna dr. inz. B. Krolkowski myn. inz E. Frank.-Torun, 2003.-str.250

SUMMARY

In this connection, the effect of humidity and drying conditions on the recycling process and PET properties has been studied. Elevated humidity of PET wastes may lead during recycling to their thermal and oxidative degradation and corresponding impairment of physico-mechanical properties.

УДК 677.027

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТЫ ВОЛОКНИСТОЙ ЧАСТИЦЫ ПРИ НАНЕСЕНИИ НА ПОВЕРХНОСТЬ – ОСНОВУ

Е.В. Чукасова-Ильюшкина, В.И. Ольшанский, А.Г. Коган

Перемещение твердых ворсовых частиц в технологии аэродинамического напыления осуществляется силой давления сжатого воздуха.[1] Процесс перемещения ворсинок важен не только как транспортировка их от бункера к основе, но и как подготовка к внедрению ворсинок в слой клея, в котором после сушки происходит закрепление ворса.

Волокнистые частицы, подаваемые из бункера, увлекаются потоком сжатого воздуха. При выходе из щели диффузора аэродинамического устройства частицы продолжают свое движение с начальной скоростью V_0 , при этом часть частиц совершает поступательное движение по траектории 1 (рис.1), другая же часть совершает комбинированное движение по траектории 2 (рис.1).

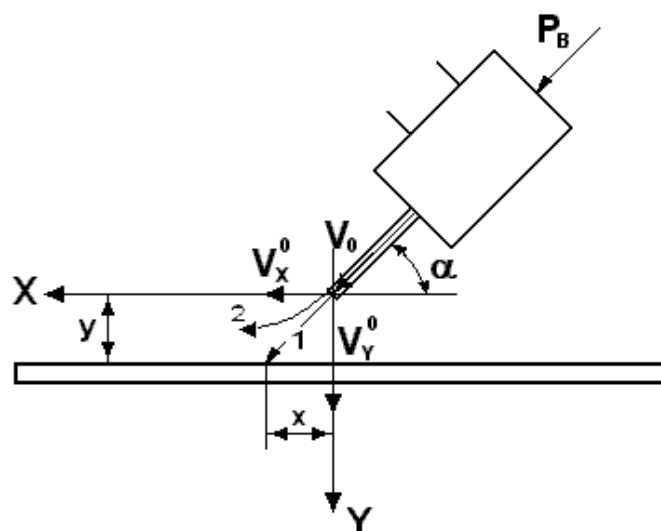


Рисунок 1 - Схема процесса напыления

Поступательное движение частицы описывается линейным дифференциальным уравнением:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{3\pi\mu_v d_p}{m} (W - V), \quad (1)$$

где m - масса частицы, кг;

μ_v - коэффициент динамической вязкости воздушной среды, Па·с;

d_p - эквивалентный диаметр частицы, м;

W - средняя скорость воздушной среды, м/с;

V - абсолютная скорость частицы, м/с. [2]

Заменяя выражение $\frac{3\pi\mu_v d_p}{m}$ на $\frac{1}{\tau}$, получим

$$\frac{dV}{dt} = \frac{1}{\tau} (W - V), \quad (2)$$

а в координатной форме дифференциальное уравнение (2) принимает вид:

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = \frac{1}{\tau} (W_x - V_x) \\ \frac{dV_y}{dt} = \frac{1}{\tau} (W_y - V_y) \end{cases}. \quad (3)$$

Начальную скорость волокнистых частиц примем равной скорости истечения сжатого воздуха из сопла устройства. Для ее определения воспользуемся формулой Сен-Венана:

$$V_0 = \sqrt{2g \frac{k}{k-1} RT_0 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}, \quad (4)$$

где V_0 - начальная скорость истечения, м/сек;

R - газовая постоянная, для воздуха равная 287 Дж/(кг·град);

T - температура воздуха при истечении, равная 293 К;

k - показатель адиабаты расширения, для воздуха равный 1,4;

P_1 – давление перед соплом, Па;

P_2 – давление во внешней среде, Па.[3]

Для определения координаты частиц, обладающих начальной скоростью при выходе из щели диффузора $V_0x = V_0 \cos \alpha$ и $V_0y = V_0 \sin \alpha$, решим систему дифференциальных уравнений (3), учитывая при этом, что движение происходит в покоящейся среде ($W = 0$), при отсутствии каких-либо иных сил, кроме аэродинамического сопротивления.

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = -\frac{1}{\tau} V_0 x \\ \frac{dV_y}{dt} = -\frac{1}{\tau} V_0 y \end{cases}, \quad \begin{cases} \ln \frac{V_x}{V_0 x} = -\frac{t}{\tau} \\ \ln \frac{V_y}{V_0 y} = -\frac{t}{\tau} \end{cases}, \quad \begin{cases} V_x = V_0 x \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \\ V_y = V_0 y \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \end{cases}. \quad (5)$$

Решив систему уравнений (5), получим выражения для координат частицы в пространстве:

$$\begin{cases} X = V_0 x \cdot \tau \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \\ Y = V_0 y \cdot \tau \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \end{cases}. \quad (6)$$

Комбинированное движение частицы описывается нелинейным дифференциальным уравнением:

$$V_0 \frac{dV}{dt} = \frac{1}{\tau} (W - V^2). \quad (7)$$

В предположении, что движение частиц происходит в покоящейся среде ($W = 0$), при отсутствии каких-либо иных внешних сил, кроме аэродинамического сопротивления, уравнение (7) примет вид

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{1}{\tau} \frac{V^2}{V_0}. \quad (8)$$

Запишем выражение (8) в координатной форме и проинтегрируем:

$$\begin{cases} \frac{dV_x}{dt} = -\frac{1}{\tau} \frac{V_x^2}{V_0 \cos \alpha} \\ \frac{dV_y}{dt} = -\frac{1}{\tau} \frac{V_y^2}{V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad \begin{cases} \frac{dV_x}{V_x^2} = -\frac{dt}{\tau \cdot V_0 \cos \alpha} \\ \frac{dV_y}{V_y^2} = -\frac{dt}{\tau \cdot V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad \begin{cases} -\frac{1}{V_x} = -\frac{t}{\tau \cdot V_0 \cos \alpha} \\ -\frac{1}{V_y} = -\frac{t}{\tau \cdot V_0 \sin \alpha} \end{cases}. \quad (9)$$

Зная, что $V_x = \frac{dX}{dt}$ и $V_y = \frac{dY}{dt}$, получим

$$\begin{cases} \frac{dt}{t} = \frac{dX}{\tau V_0 \cos \alpha} \\ \frac{dt}{t} = \frac{dY}{\tau V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad \begin{cases} \ln t = \frac{X}{\tau V_0 \cos \alpha} \\ \ln t = \frac{Y}{\tau V_0 \sin \alpha} \end{cases}, \quad (10)$$

Окончательно получили следующее выражение для определения координат волокнистой частицы в пространстве:

$$\begin{cases} X = \ln t \cdot \tau \cdot V_0 \cos \alpha \\ Y = \ln t \cdot \tau \cdot V_0 \sin \alpha \end{cases} \quad (11)$$

Полученные математические модели позволяют определить координаты положения твердой частицы на полотне – основе в результате аэродинамического напыления.

С целью проверки полученных теоретических моделей проведен эксперимент по определению положения частицы волокнистого материала при ее поступательном движении.

Экспериментально координаты частицы определялись промером расстояния, на которое переместилась частица, вылетевшая из сопла аэродинамического устройства. При проведении эксперимента изменялись параметры положения сопла относительно плоскости (30° и 60°) и избыточное давление, подаваемое в аэродинамическое устройство (1000 Па, 2000 Па, 3000 Па). Положение частицы фиксировалось на плоскости с помощью координатной сетки. В таблице 1 сведены результаты эксперимента, а на рисунке 2 представлены графики зависимостей положения частицы на системе координат от угла атаки и скорости напыления.

Таблица 2 - Результаты эксперимента

Угол атаки		Избыточное давление, подаваемое в аэродинамическое устройство, Па		
		1000	2000	3000
Положение частицы по оси X, мм				
30°	Теоретически	84	107	132,7
	Экспериментально	88	110	135
60°	Теоретически	48	62,27	77,6
	Экспериментально	46	60	74

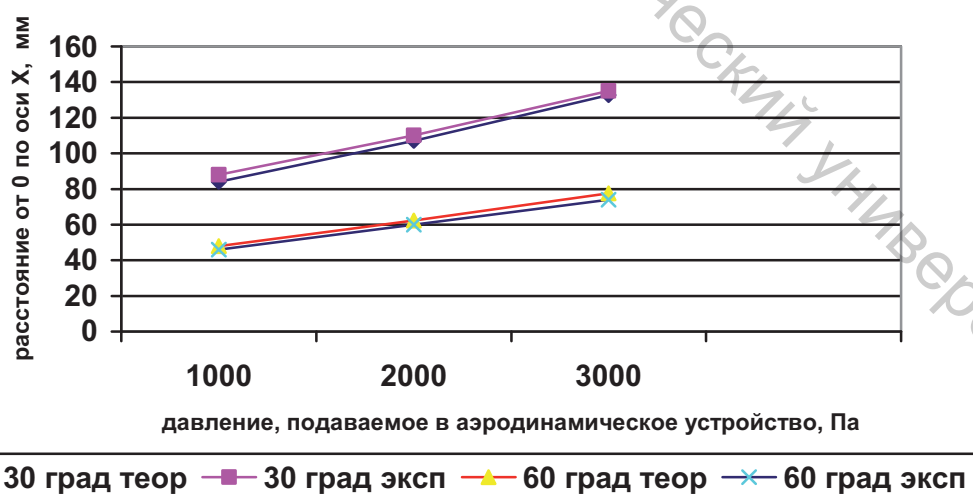


Рисунок 2 – Теоретические и экспериментальные зависимости положения частицы на полотне-основе

Отклонения значений, полученных экспериментально, от расчетных не превышает 5%, что дает возможность использовать полученные математические модели для определения различных параметров аэродинамического процесса. Разработанные теоретические модели позволяют определять параметры процесса напыления коротких волокон на основу, обеспечивая при этом качественные показатели многослойного текстильного материала.

Список использованных источников

1. Чукасова-Ильюшкина, Е.В. Аэродинамический способ получения текстильного ворсового покрытия / Е.В. Чукасова-Ильюшкина., Н.Н. Ясинская, А.Г. Коган // Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности: тезисы докладов Международной научно-технической конференции «Прогресс-2006», Иваново, 30 мая -1 июня 2006 г. / Ивановская государственная текстильная академия. - Иваново, 2006.-С.96
2. Логачев, И.Н. Аэродинамические основы аспирации / И.Н. Логачев, К.И. Логачев. - Химиздат: Санкт-Петербург, 2005 - 679 с.
3. Альтшуль А.Д., Киселев П.Г. Гидравлика и аэродинамика. - М. Стройиздат. 1975. – 327с.

SUMMARY

Article is devoted to analysis of behavior short fibers, which transport by air. Formulas, which receive, permit to define co-ordinates short fibers.

УДК 677.025 : 61

МНОГОЦИКЛОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТРИКОТАЖА ДЛЯ КАРДИОХИРУРГИИ

И.М. Тхорева , Е.Д. Никифорова , А.Н. Махонь

Среди причин смерти населения застойная сердечная недостаточность (ЗСН) занимает одно из ведущих мест. Несмотря на определенные достижения в вопросах диагностики и лечения ЗСН, прогноз для этих больных до настоящего времени остается неблагоприятным. В Республике Беларусь по причине этой болезни умирает примерно 20 тысяч человек в год. Из-за того, что болезнь трудно поддается лечению, около 60-70 % больных погибает в течение 5 лет [1]. Одним из способов устранения данного заболевания на последних стадиях развития является трансплантация сердца. Применение этого способа является весьма затруднительным. Это связано с отсутствием практики проведения подобных операций, нехваткой донорского материала, сложностью и высокой стоимостью операции, рядом противопоказаний больного, длительностью процесса реабилитации и других причин. Поэтому наибольшее развитие и применение в нашей республике получают органосохраняющие методы лечения заболеваний сердца с синдромом ЗСН, в частности использование так называемых поддерживающих устройства. Разрабатываемые в нашей республике поддерживающие устройства по своим функциональным характеристикам не уступают зарубежным аналогам, и при этом стоимость их в несколько раз ниже. Эффект от применения поддерживающих устройств больным с ЗСН доказан рядом клинических испытаний в США [2].

Трикотажное сетчатое полотно, используемое в качестве имплантата, будет «работать» на сердце в особых условиях, поэтому, чтобы объективно оценить его динамические свойства и надежность, нужно исследовать усталостные характеристики.