

Что касается давления формования, то в пределах исследованной области его влияние незначительно (рисунок 3,б). Это и понятно, поскольку речь идет об адгезии к гладким поверхностям. Влияние давления более существенно при его низких значениях, которые, однако, не реализуются в процессах формования литевых соединений.

Оценивая полученные количественные данные следует заключить, что они в целом коррелируют с известными данными специфической адгезии в клеевых соединениях [1, 3]. Эта корреляция состоит прежде всего в констатации того, что специфическая адгезия полимеров даже с высокой адгезионной способностью значительно ниже достигаемой адгезии при скреплении с реальными волокнистыми материалами.

Таким образом, получены данные о специфической адгезии в литевых соединениях подошвенного ПВХ-пластиката ПЛ-2 с модельными подложками материалов верха обуви. Эти данные, во-первых, дают оценку адгезионной способности материалов верха при литевом скреплении, и, во-вторых, показывают влияние на исследуемый параметр режимов литевого формования.

Список используемых источников.

1. Берлин А.А. Основы адгезии полимеров / А.А. Берлин, В.Е. Васин – М.: Химия, 1974.
2. Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха: Учебн. для вузов. – 3-е изд., перераб. и дополн. / Г.П. Андрианова, И.С. Шестакова, Д.А. Куциди и др. – М.: Легпромбытиздат, 1987.
3. Воюцкий С.С. Аутогезия и адгезия высокополимеров. – М.: Ростехиздат, 1960.

Аннотация

На основе экспериментально-статистических методов проведено исследование факторов специфической адгезии литевых соединений обувных материалов. Получены математические модели специфической адгезии в функции температуры литья и давления формования для литевого крепления различных систем обувных материалов. Результаты исследований представляют интерес для оценки прочности литевого крепления материалов верха различной химической природы.

Summary

On the basis of the experimental – statistical methods there have been investigated the factors of the specific adhesion in moulding joinings of shoe materials. There have been received the mathematical models of the specific adhesion - as a function of moulding temperature and moulding joinings of various systems of shoe materials. The results of the done investigation are of interest for durability estimation of moulding joining of shoe upper materials of different chemical characters.

УДК 685.34.05

ПЫЛЕУЛАВЛИВАНИЕ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОГО ПРОФИЛЯ

В.Н. Потоцкий

*Учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Применяемые в настоящее время в обувной промышленности аспирационные устройства малоэффективны, имеют низкую маневренность и затрудняют обзор обраба-

тываемой зоны. Несмотря на достаточно большой объем научных исследований и конструкторских разработок в области пылеулавливания до настоящего времени отсутствуют научно обоснованные методы расчёта и проектирования высококачественных аспирационных устройств для улавливания пыли на операциях взъерошивания деталей обуви.

Таким образом, решением проблем пылеулавливания в обувном производстве является разработка и научное обоснование высокоэффективных, компактных аспирационных устройств. Для проектирования рациональной конструкции пылеулавливающего устройства были определены аэродинамические и физико-механические свойства кожаной пыли, на базе физического и математического моделирования взаимодействия режущего инструмента с обрабатываемым материалом, выполнен расчёт координат положения дисперсного облака. В теоретических исследованиях решена задача о движении пылинки цилиндрической формы в увлечённом воздушном потоке.

При этом предполагается, что скорости воздушного потока изменяются по ширине канала пылеприемника по линейному закону, а траектория пылинки является прямой, касательной к цилиндрической поверхности фрезы. Скорости воздуха находились проекцией на эту прямую и в рамках еще одного приближения предполагались распределёнными вдоль траектории по линейному закону.

Исследовано движение цилиндрической пылинки в увлеченном вращающейся фрезой и всасывающем воздушных потоках при наличии однородного поля силы тяжести в предположении, что скорости воздушного потока распределены по ширине канала пылеприемника по параболическим законам, а траектория пылинки - пространственная кривая. Для этого проведено численное интегрирование системы дифференциальных уравнений вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dv_x}{d} = -CK_{III} W \frac{v_x - u_x}{v_x}, \\ \frac{dv_y}{d} = -CK_{III} W \frac{v_y - u_y}{v_y}, \\ \frac{dv_z}{d} = -CK_{III} W \frac{v_z - u_z}{v_z} - \frac{a}{v_x}, \end{array} \right.$$

В свою очередь модуль безразмерной относительной скорости

$$W = \sqrt{(v_x - u_x)^2 + (v_y - u_y)^2 + (v_z - u_z)^2},$$

где: С - безразмерная константа, которая определяется массой, формой пылинки и площадью ее проекции на плоскость, перпендикулярную к набегающему потоку воздуха, изменяющейся по мере движения пылинки;

v_x, v_y, v_z - проекции безразмерной скорости ($v=V/V_0$) пылинки, а V_0 - окружная скорость фрезы;

u_x, u_y, u_z - проекции безразмерной скорости воздуха;

a - безразмерная константа.

Результаты численного интегрирования этого уравнения показаны на рисунке 1.

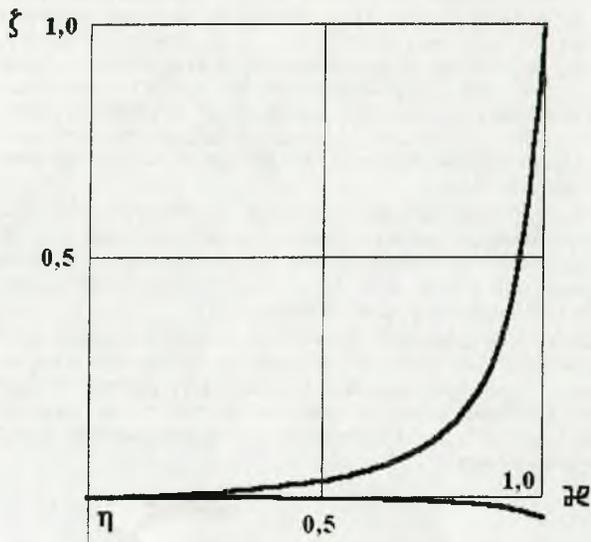


Рисунок 1 - Проекция траектории пылинки в ее движении в увлеченном и всасывающем воздушных потоках на плоскости, нормальную и параллельную к оси вращения фрезы

Из результатов численного интегрирования этих уравнений следует, что практически во всех случаях проекция траектории пылинки на плоскость, перпендикулярную к оси вращения фрезы, может считаться прямой, касательной к поверхности фрезы, а сама траектория плоской кривой, принадлежащей плоскости, касательной к упомянутой поверхности.

Установлено, что для практического расчета и проектирования аспирационных устройств с кольцевым каналом можно принимать прямолинейную проекцию траектории движения пылевой частицы на плоскость, перпендикулярную оси вращения режущего инструмента.

Решение дифференциальных уравнений и результаты их численного интегрирования позволили получить уравнение расчета траекторий пылевой частицы в зависимости от величины зазора пылеприемника.

$$\frac{dv_z}{dN} = \bar{C} K_m (v_z - u_z)^2 - a,$$

$$\frac{d\zeta}{dN} = v_z,$$

где: κ , ζ - безразмерные координаты.

Для численного интегрирования этого уравнения принимаем величину начального зазора $\Delta = 2$ мм, что соизмеримо с максимальным размером пылевой частицы. Переход от безразмерного значения к численному позволил получить зависимость наибольшего смещения пылевой частицы в зависимости от величины зазора в пылеприемнике. Безразмерная ширина фрез колеблется от $h = 0,86$ до $h' = 0,68$. Откладывая эти значения по оси ζ и проводя горизонтальные линии до пересечения с кривой $\zeta = f(\Delta)$, получаем точки А и В, определяющие возможные изменения величины зазора пылеприемника, что иллюстрирует рисунке 2.

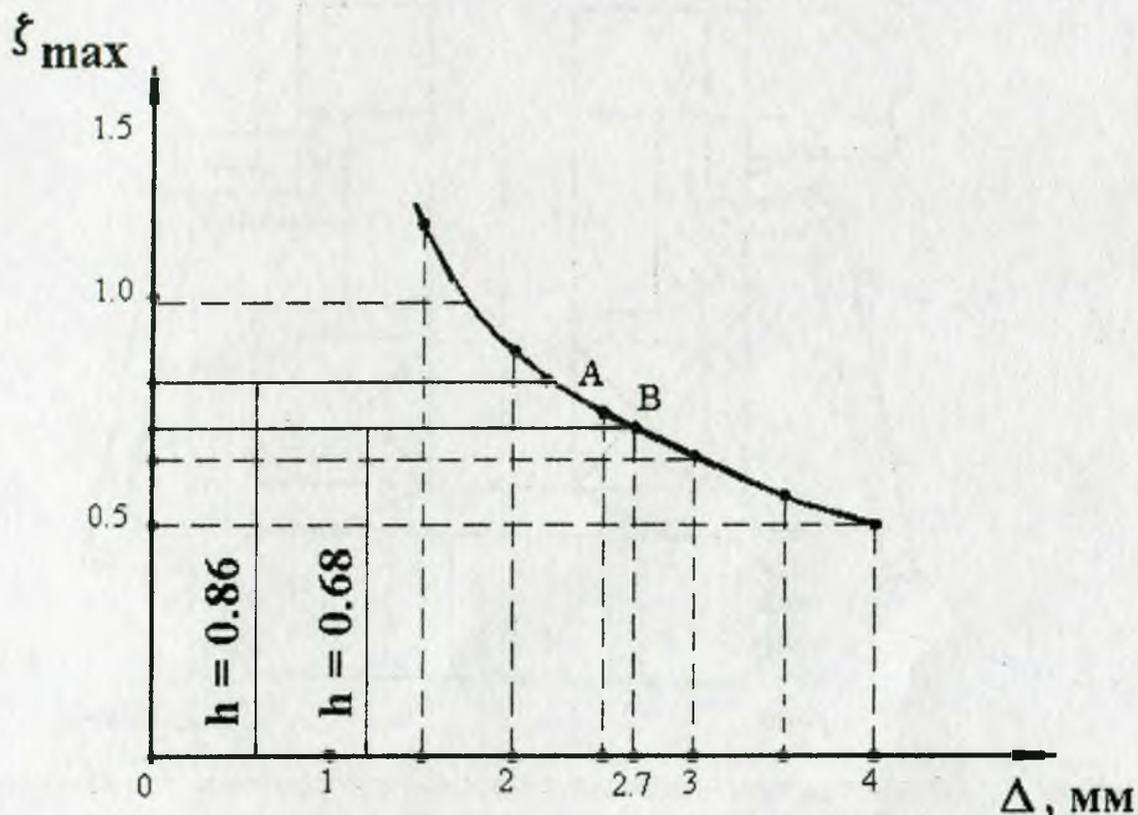


Рисунок 2 - Наибольшее смещение пылевой частицы в зависимости от величины зазора пылеприемника.

Разработанная методика расчёта траектории пылевой частицы в кольцевом зазоре пылеприёмника и определённые оптимальные параметры позволили создать систему аспирации с пылеприемником местного отсоса пыли, схема которого показана на рисунке 3.

Пылеулавливающее устройство рис. 3 состоит из двух частей. Нижняя часть пылеприемника 3 закреплена на оси фрезы в опорах шарикоподшипника 2 и вращается относительно верхней части 5, что значительно облегчает процесс взъерошивания при сложном профиле заготовки. Для исключения вращения нижней части пылеприемника 3 за счет силы трения в подшипнике при вращении фрезы во время холостого хода имеется стопор-фиксатор 6. Верхняя часть 5 пылеприемника также закреплена на оси фрезы с использованием шарикоподшипника. Пылеприемник изготовленный из нержавеющей стали, можно использовать для улавливания пыли при выполнении операции взъерошивания на агрегатах "Оттогалли" и "Десма". Он надежен и эффективен при механической обработке сложного профиля обрабатываемых деталей в различных отраслях промышленности.

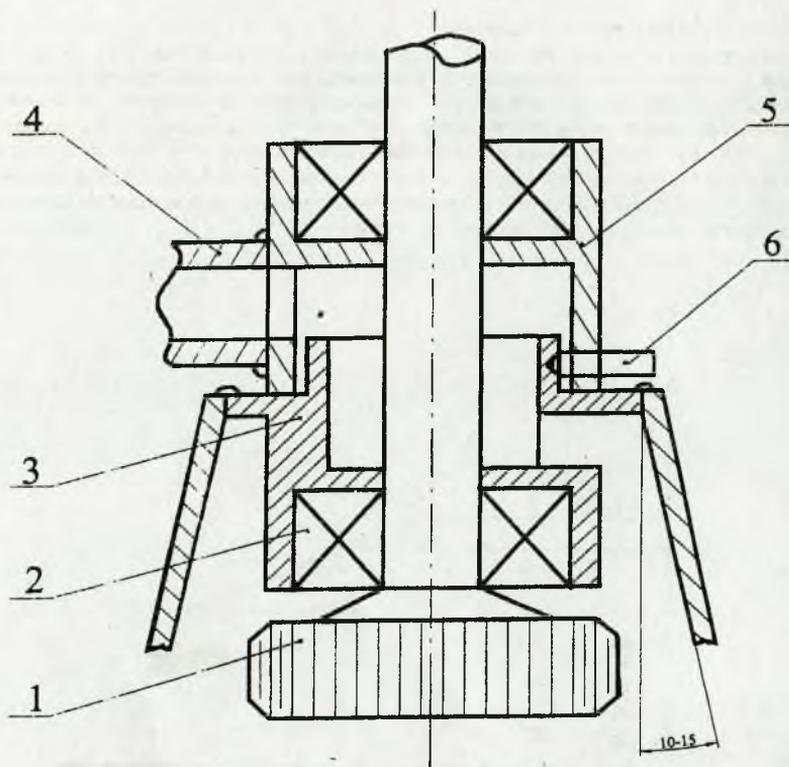


Рисунок 3 - Общий вид пылеприемника с местным отсосом пыли при взъерошивании деталей верха обуви

Для максимального использования кинетической энергии частиц пыли при взъерошивании режущим инструментом с внутренней стороны козырька в нижней части пылеприемника установлена параболическая пластинка, направляющая пыль в полость патрубка. Патрубок пылеприемника с полихлорвиниловой трубкой диаметром 20 мм соединяется с всасывающим рукавом промышленного передвижного пылеочистителя марки НПП-2.

Проведены исследования по определению гидравлического сопротивления в зависимости от угла наклона входной части оси козырька пылеприемника. Установлено, что оптимальный угол наклона составляет 10-15° (рис. 3), а коэффициент гидравлического сопротивления практически не зависит от скорости воздуха и равен $\xi = 3,6$.

На основе инженерных расчетов с учетом сложной конструкции агрегата "Десма" разработана и смонтирована на Витебской обувной фабрике "Красный Октябрь" разветвленная система аспирации, которая позволила достичь концентрации вредных веществ в рабочей зоне ниже уровня ПДК.

Внедрение пылеулавливающих устройств и аспирационных систем позволило обеспечить нормируемые параметры воздушной среды производственных помещений, а инженерно-технические мероприятия обеспечили пожаробезопасность аспирационных систем, что подтверждают испытания на экспериментальной установке.

Разработанную конструкцию и методику определения оптимальных параметров пылеприёмника можно использовать для проектирования устройств для улавливания пыли при механической обработке деталей сложного профиля деревообрабатывающей, машиностроительной и других отраслей промышленности.

Аннотация

Получены и решены численно дифференциальные уравнения движения пылевой частицы цилиндрической формы во всасывающем воздушном потоке при нелинейном (параболическом) и линейном распределениях скоростей по ширине кольцевого канала пылеприёмника.

На основании теоретических и экспериментальных исследований разработана аспирационная система для улавливания пыли при взъерошивании деталей верха обуви.

Summary

The differential equations of a cylindrical dust particle movement in soaking up air flows at nonlinear (parabolic) and linear speeds distribution on the ring channel width of the dust collector have been obtained and solved numerically.

Basing on the theoretical and experimental research aspirating system for catching dust at roughing details of footwear tops.

УДК 677.072:677.08:677.02

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РАЗВОЛОКНЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Е.Т. Тимонова, И.А. Тимонов
*Учреждение образования «Витебский
государственный технологический университет»*

Обеспечение наиболее полной переработки текстильных отходов производства и потребления в полезные для общества материалы и изделия следует считать главной задачей научно-технического прогресса в области использования вторичных ресурсов. Проблема переработки текстильных отходов в целом и в частности получение регенерированных волокон из вторичного текстильного сырья различных видов, находит в мире все большее распространение. Основная причина ограниченного применения этих отходов – отсутствие необходимого оборудования для разволокнения. Проблема использования текстильных отходов выдвигает задачу создания специализированного оборудования для осуществления их качественного разволокнения.

В настоящее время для увеличения выхода регенерированных волокон из перерабатываемых отходов и уменьшения их повреждений разрабатываются два направления:

- совершенствуется технология предварительной обработки вторичного сырья перед разволокнением;
- совершенствуется разволокняющее оборудование.

Существующее на данный момент отечественное разволокняющее оборудование и технологии подготовки вторичного сырья устарели, поскольку были разработаны с целью разволокнения чистощерстяных и карбонизированных текстильных отходов. Однако, современный ассортимент текстильных отходов значительно расширился и существенно усложнилась их дальнейшая переработка. Химические волокна, содержащиеся в отходах, способствуют появлению в разволокненной массе спаек и узелков,