

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХ-
НОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 519.8(677.052.484.9)

№ ГР 2002990

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ВГТУ по научной работе

С.М. Литовский

М.П.



ОТЧЕТ

по научно-исследовательской работе

«Разработка математических моделей и инженерных методов расчета
аэродинамических устройств для пневмотекстурирования с учетом вихревых

эффектов»

(годовой)

2003-Г/Б-310

Начальник НИС

С.А. Беликов

Научный руководитель

д.т.н. профессор


А.Г. Коган

г. Витебск 2003 г.


Библиотека ВГТУ



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1 Руководитель д.т.н., проф. Коган А.Г.  (5.12.07)
Ответственные исполнители:


2 к.т.н., проф. Ольшанский В.И.  (5.12.03)

3 к.т.н., ст.преп. Медвецкий С.С. 04.12.03 ()

Исполнители:

5 инж. Урсул Г.В.  (4.12.07)

6 к.т.н., доц. Коган Е.М. ЕК (5.12.07)

7 к.т.н., доц. Ясинская Н.Н.  (5.12.03)

8 инж. Солодкий С.А. 04.12.03 ()

9 инж. Казаков В.Е. 04.12.03 ()

10 инж. Конопатов Е.А. 5.12.03 ()

11 к.т.н., доц. Рыклин Д.Б. 04.12.03 ()

12 к.т.н., ст. преп. Скобова Н.В. 04.12.03 ()



Содержание

Раздел 1. Провести теоретические исследования возникновения инжекционных эффектов в аэродинамических устройствах для пневмотекстурирования. Исследовать процессы возникновения вакуумных зон в аэродинамическом устройстве для пневмотекстурирования	3
Раздел 2 Провести теоретические исследования распределения скоростей в характерных зонах аэродинамического устройства для пневмотекстурирования. Разработать математические модели для определения минимальной скорости воздуха, необходимой для осуществления процесса пневмотекстурирования.	14
Раздел 3 Провести экспериментальные исследования распределения скоростей сжатого воздуха в аэродинамическом устройстве для пневмотекстурирования. Оптимизировать конструктивные параметры аэродинамического устройства	23
Раздел 4 Провести теоретико-экспериментальные исследования влияния отраженных воздушных потоков на процессы вихреобразования и петлеформирования. Установить оптимальную форму отражателя.	37
Выводы	40
Литература	41

Раздел 1 Провести теоретические исследования возникновения инжекционных эффектов в аэродинамических устройствах для пневмотекстурирования. Исследовать процессы возникновения вакуумных зон в аэродинамическом устройстве для пневмотекстурирования

Процесс пневмоперепутывания элементарных нитей (ЭН) и формирования петельной структуры текстурированной нити осуществляется в пневмотекстурирующем устройстве. Для получения пневмотекстурированных нитей (ПТН) в лаборатории кафедры ПНХВ ВГТУ было разработано двухкамерное аэродинамическое устройство (АУ) (рис. 1).

Устройство содержит в корпусе 16 две втулки 11 и 13, которые запираются гайкой 1 и прижимаются к стопорной гайке 8. Втулка 11 содержит транспортирующую камеру (ТК), соединенную с патрубком для подачи воздуха через полость для выравнивания давления, и радиально расположенный под острым углом к оси камеры, канал. Втулка 13 содержит перепутывающую камеру (ПТК), соединенную с патрубком для подачи воздуха через полость для выравнивания давления, и радиальные каналы. Для предотвращения перетекания воздуха между камерами устанавливаются уплотнительные кольца 5, 7 и 10. Выход из ПТК частично перекрыт заслонкой 9. Исходные компоненты (одна или несколько комплексных химических нитей) подаются в АУ с опережением относительно оттяжной пары.

Устройство работает следующим образом. Комплексная нить (нити) подаются в устройство питающей парой с необходимым опережением. За счет образования в ТК 4 продольного потока воздуха, истекающего из наклонного канала 2, в который он поступает через патрубок 3 и полость для выравнивания давления 12, нить поступает в ПТК 17. Там ЭН комплексной нити подвергаются воздействию радиально направленных воздушных струй, истекающих из каналов 14, и перепутываются между собой. Воздух поступает в каналы 14 через патрубок 6 и полость для выравнивания давления 15. В ПТК под воздействием вихревых турбулентных потоков закрепляется петельная структура нити. Далее полученная нить отводится оттяжной парой через зазор между торцом ПТК и заслонкой 9 и поступает в устройство намотки.

Данное АУ позволяет получать ПТН линейной плотности от 10 до 300 текс различного сырьевого состава параллельным или нагонным способом формирования с нагоном от 10 до 30%.

Литература

1. Альтшуль А.Д., Кисилев П.Г. Гидравлика и аэродинамика (Основы механики жидкости), Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1975. - 323 с.
2. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. – М.: Наука, 1973. - 847 с.
3. Гуревич М.И. Теория струй идеальной жидкости. – М.: Гос. изд. физико-математической литературы, 1961. - 496 с.
4. Медвецкий С.С., Ольшанский В.И. Расчет конструкции аэродинамических устройств для пневмотекстурирования. // Сборник тезисов докладов международной научной конференции «Текстиль-2002» / МГТУ-2002. – Москва, 2002.
5. Медвецкий С.С., Ольшанский В.И. Исследование аэродинамических процессов при пневмотекстурировании //Сборник докладов МНК «Текстиль, одежда, обувь дизайн и производство» / ВГТУ. –Витебск, 2002.
6. Усенко В.А., Дамянов Г.Б., Адыров П.В. -Производство текстурированных нитей и высокообъемной пряжи.– М.: Легкая индустрия, 1980. – 256 с.
7. Смирнов Л.С., Шавлюк В.Н. Текстурированные нити. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 232 с.
8. Смелков Д. В. Разработка и исследование технологического процесса получения пневмотекстурированных химических нитей с нагонным эффектом: Дис. ... канд. техн. наук: 05.19.03. – Витебск, 1997. – 198 с.
9. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности: Учебник для вузов текстил. пром-ти. – М.: Легкая индустрия, 1980. – 392 с.
10. Бай Ши-и. Теория струй. – М.: Гос. изд. физико-математической литературы, 1960. - 326с.
11. Медвецкий С.С., Коган А.Г., Смелков Д.В., Скобова Н.В. Структурный метод исследования газодинамических параметров и явные модели пневмотекстурирующих устройств. // Сборник статей международной научно-технической конференции «Новые ресурсосберегающие технологии и улучшение экологической обстановки в легкой промышленности и машиностроении». / ВГТУ. - Витебск, 1999. - С. 47-52.
12. Гуревич М.И. Теория струй идеальной жидкости. – М.: Гос. изд. физико-математической литературы, 1961. - 496 с.
13. Сорокин Н.С., Талиев В.Н. Аспирация машин и пневмотранспорт в текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1978. – 216 с.
14. Литовский С.М. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (Руководство по использованию «Statistica for Windows»): Учебное пособие / ВГТУ. – Витебск, 1996. – 63 с.

15. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. Учебное пособие для неэнергетических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1975. – 496 с.
16. Медвецкий С.С., Ольшанский В.И. Исследование аэродинамических сил при пневмотекстурировании // Вестник ВГТУ / ВГТУ. –Витебск, 2003.
17. Медвецкий С.С., Ольшанский В.И. Проектирование энергосберегающих аэродинамических устройств //Сборник докладов МНТК «Ресурсо- и энергосберегающие технологии промышленного производства» / ВГТУ. –Витебск, 2003.
18. Повх И.Л. Техническая гидродинамика. – М.: Машиностроение, 1964. – 508с.