

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

УДК 677.072.7

СКОБОВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ПРЯЖЕПОДОБНЫХ
ТЕКСТУРИРОВАННЫХ НИТЕЙ**

Специальность 05.19.02-

Технология и первичная обработка текстильных материалов и сырья

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Научный руководитель
доктор технических наук,
профессор КОГАН А.Г.

Научный консультант
кандидат технических наук,
профессор ОЛЬШАНСКИЙ В.И.

Библиотека ВГТУ



Витебск, 2001

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	9
ГЛАВА 1. Анализ литературных источников и патентных материалов по вопросу получения и переработки неоднородных нитей	15
1.1. Общая характеристика способов получения неоднородных нитей	15
1.2. Оборудование для производства неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей пневматическим способом	23
1.3. Пневмотекстурирующие устройства для формирования неоднородных пряжеподобных нитей	31
1.4. Ассортимент вырабатываемых неоднородных нитей	38
Выводы по главе 1	42
ГЛАВА 2. Технология получения неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей	43
2.1. Характеристика используемого сырья	43
2.2. Технология получения неоднородных пряжеподобных нитей аэродинамическим способом формирования	45
2.3. Структура неоднородной пряжеподобной текстурированной нити	52
2.4. Характерные свойства неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей	57
2.5. Определение оптимальных скоростных параметров подачи комплексных химических нитей в аэродинамическое устройство	68
2.6. Экспериментальные исследования влияния свойств исходных компонентов на качество неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей	72
2.6.1. Влияние жесткости комплексных химических нитей на качество НПТН	72
2.6.2. Исследование влияния формы поперечного сечения ЭН на свойства НПТН	74
2.6.3. Исследование влияния линейной плотности ЭН на качество неоднородной пряжеподобной нити	76
2.6.4. Исследование влияния крутки исходных комплексных нитей на качество неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей	78
2.6.5. Исследование влияния натяжения комплексных нитей на процесс пневмотекстурирования	81
2.7. Модернизация машины ПБК-225ШГ для выпуска неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей трехскоростным	

	3
способом формирования	84
Выводы по главе 2	88
ГЛАВА 3. Теоретические исследования аэродинамических процессов в устройстве для пневмотекстурирования неоднородных пряжеподобных нитей	89
3.1. Определение массовых расходов воздуха и скорости потока в каналах подачи воздуха к транспортирующей и пневмотекстурирующей камерам аэродинамического устройства с одним каналом подвода воздуха	89
3.2. Определение угла конуса радиальных каналов камеры ПТК	93
3.3. Теоретические исследования процесса обтекания обрабатываемого материала струей сжатого воздуха	94
3.4. Теоретический расчет параметров камеры пневмотекстурирования	98
3.5. Определение массовых расходов и скоростей в конфузорах камеры ПТК	102
3.6. Определение значений массовых расходов воздуха и скоростей потоков в камере ТК	104
3.7. Определение давления в различных точках аэродинамического устройства	105
3.7.1. Расчет давления в некоторых точках камеры ТК	105
3.7.2. Расчет давления в некоторых точках камеры ПТК	106
3.8. Теоретические исследования взаимодействия струй сжатого воздуха с нитью	108
3.9. Теоретический расчет высоты петель, образуемых из нагонных компонентов	112
Выводы по главе 3	122
ГЛАВА 4. Экспериментальные исследования процесса получения неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей аэродинамическим способом формирования	123
4.1. Выбор факторов и интервалов варьирования	123
4.2. Оптимизация конструктивных параметров пневмотекстурирующей камеры	125
4.2.1. Определение оптимальной формы радиальных каналов камеры ПТК	125
4.2.2. Определение оптимального углового расположения радиальных каналов пневмотекстурирующей камеры	130
4.2.3. Определение оптимальных технологических параметров производства неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей	134
4.3. Экспериментальные исследования определения оптимальной	

формы отражателя и зазора между отражателем и торцом АУ	137
4.4. Разработка и изготовление новой конструкции пневмотекстурирующей камеры	140
Выводы по главе 4	143
ГЛАВА 5. Переработка неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей в ассортимент тканых изделий	144
5.1. Опытная переработка неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей в ассортимент портьерных тканей	144
5.2. Опытная переработка пряжеподобных текстурированных нитей в ассортимент мебельных тканей	147
5.3. Опытная переработка пряжеподобных текстурированных нитей в ассортимент технических тканей	154
5.3.1. Переработка в ассортимент фильтровальных тканей	155
5.3.2. Переработка текстурированных нитей аэродинамическим способом в ассортимент технических тканей	157
5.4. Расчет экономической эффективности использования неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей для технических тканей	159
Выводы по главе 5	163
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	164
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	166
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Методики проведения испытаний неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей	174
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Результаты эксперимента по растяжению неоднородных пряжи и текстурированных нитей	175
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Результаты экспериментальных исследований по выявлению оптимальных технологических режимов производства неоднородных пряжеподобных нитей трехскоростным способом формирования	176
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Программа расчета технологических параметров получения пряжеподобных текстурированных нитей трехскоростным способом формирования	184
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Кинематический и технологический расчет машины ПТМ-225	185
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Программа расчета параметров застойной зоны, времени формирования узла и скорости текстурирования при производстве пряжеподобной нити линейной плотности 50 текс	188
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Программа расчета угловой скорости компонента вихря, участвующего в образовании петельной структуры из второй нагонной нити при формировании НПТН трехскоростным способом	190

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Программа расчета угловой скорости компонента вихря, участвующего в образовании петель из первой нагонной нити	193
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Теоретический расчет высоты петли, образуемой из первой нагонной нити	196
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Программа расчета высоты петли неоднородной пряжеподобной нити трехскоростного способа формирования при различных технологических режимах работы машины	201
ПРИЛОЖЕНИЕ 11. Результаты эксперимента по оптимизации формы радиальных каналов камеры ПТК для производства неоднородной пряжеподобной текстурированной нити линейной плотности 50 текс	214
ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Программа расчета оптимальной формы радиальных каналов камеры пневмотекстурирования	218
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Результаты экспериментальных исследований по выявлению более экономичного режима работы АУ при формировании неоднородных пряжеподобных нитей	219
ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Программа расчета оптимальных технологических режимов производства пряжеподобных текстурированных нитей	223
ПРИЛОЖЕНИЕ 15. Акты о внедрении НИР, заключения о переработке пневмотекстурированных нитей, технологический регламент	224
ПРИЛОЖЕНИЕ 16. Проект технических условий на опытную партию пневмотекстурированных полиэфирных нитей	248
ПРИЛОЖЕНИЕ 17. Проект технических условий на опытную партию вискознополиэфирных пневмотекстурированных нитей	256
ПРИЛОЖЕНИЕ 18. Проект технических условий на техническую ткань	263
ПРИЛОЖЕНИЕ 19. Расчет затрат по статьям калькуляции для определения производственной себестоимости НПТН линейной плотности 50 текс	272
ПРИЛОЖЕНИЕ 20. Решение Государственного патентного комитета по поданным заявкам	274

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на высокий потребительский спрос, растущий поток импорта текстильных товаров и связанный с этим спад производства тканых и трикотажных изделий, Республика Беларусь переживает период серьезного качественного обновления. Поступательное развитие научно-технического прогресса вносит свои коррективы в деятельность предприятий, неуклонно диктует необходимость освоения ассортимента, более полно отвечающего требованиям потребителей.

На современном этапе развития текстильной промышленности производство товаров народного потребления является приоритетным направлением экономики и становится очевидными актуальность и народохозяйственная значимость исследований, направленных на получение новых видов нитей, расширения ассортимента изделий, вырабатываемых из них и улучшение потребительских свойств последних.

В последние десятилетие наблюдается увеличение объемов производства и потребления химических волокон и нитей. Широкое использование синтетических нитей стало не только данью моде, но и залогом высокого качества изделий. Однако химические нити обладают рядом отрицательных свойств, компенсировать которые можно путем формирования комбинированных нитей, состоящих из разнородных компонентов.

В текстильной промышленности существует множество способов получения неоднородных нитей: трощение и кручение на крутильных машинах разнородных нитей, обладающих различными физико-механическим и технологическими свойствами; обвивание мычки из натуральных волокон комплексной нитью на прядильной машине; обкручиванием высокорастяжимого сердечника двумя компонентами на обкруточных машинах и т.д. Но в последнее время большие перспективы для обогащения ассортимента смешанных структур открывается в связи с возникновением производства нитей с видоизмененной структурой (текстурированных).

В этом аспекте особого внимания заслуживает технология получения неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей аэродинамическим способом формирования, свойства которых должны определяться положительными показателями компонентов, образующих готовую нить. Использование аэродинамического устройства в качестве формирующего органа позволяет во много раз повысить производительность оборудования, упростить обслуживание и осуществить переход к автоматизированному процессу текстурирования.

Цель процесса пневмотекстурирования неоднородных нитей – увеличить объемность сформированной нити, улучшить сцепляемость компонен-

тов, придать им пряжеподобный вид, улучшить механические свойства: разрывные показатели, выносливость к циклическому растяжению, изгибанию, стойкость к истиранию и изменить в желаемом направлении жесткость при изгибании. Особенности свойств неоднородных пряжеподобных текстурированных нитей обуславливается также в значительной мере и структурными факторами: скоростью подачи компонентов, их натяжением при подаче, видом перерабатываемого сырья и др. Поэтому вопросы свойств неоднородных текстурированных нитей необходимо анализировать в неразрывной связи с их структурой. При пневмотекстурировании благодаря регулированию указанных параметров создается довольно сложная петельная конструкция нити, которая наряду со свойствами исходных компонентов определяет весь комплекс характеристик неоднородных пряжеподобных нитей.

Применение таких нитей позволяет существенно изменять физико-механические, эксплуатационные и гигиенические свойства вырабатываемых из них изделий. В связи с этим ассортимент тканых и трикотажных изделий для бытовых и технических целей, вырабатываемых из неоднородных пряжеподобных нитей, неуклонно расширяется: швейные нитки, верхняя одежда; технические, автомобильные, обувные, портьерные ткани; ковры, брезент и т.д.

Разработка улучшенной технологии получения неоднородных текстурированных нитей и новой оригинальной конструкции аэродинамического устройства для формирования данного вида нитей лучшего качества и их внедрение на предприятиях текстильной промышленности Беларуси являются актуальными и своевременными проблемами, решение которых дает возможность повысить качество выпускаемой продукции, расширить ее ассортимент и снизить ее себестоимость за счет сокращения количества технологических переходов и уменьшения отходов.