

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

На правах рукописи

УДК 677.022.6 : 677.024.072

ПЕТЮЛЬ ИРИНА АНАТОЛЬЕВНА

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНЕЛИ И
ПЕРЕРАБОТКА ЕЕ В ТКАЧЕСТВЕ**

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.

Витебск 2004



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	7
1. Анализ литературных источников по вопросу получения и переработки синели	13
1.1. Общая характеристика и принципы получения комбинированных фасонных нитей	13
1.1.1. Получение фасонных нитей методом текстурирования	14
1.1.2. Получение фасонных нитей в процессе формования химических нитей	16
1.1.3. Получение фасонных нитей на машинах с оплеткой или обвивкой	18
1.1.4. Применение механических, пневматических и электронных устройств на крутильных и прядильных машинах	18
1.1.5. Получение фасонных нитей на кольцекрутильных машинах, оснащенных полыми веретенами	24
1.1.6. Использование машин с полыми веретенами и аэродинамическими устройствами	30
1.1.7. Получение нитей типа синели	32
1.2. Ассортимент фасонных нитей и исследование их свойств	39
1.3. Переработка комбинированных фасонных нитей в текстильные полотна	42
Выводы по главе 1	46
2. Технология получения синели с малой высотой ворса	48
2.1. Структура синели	48
2.2. Характеристика используемого сырья	51
2.3. Модернизация машины СИМ-3 для выработки синели с малой высотой ворса	53
2.4. Технологическая схема модернизированной машины СИМ-3 для получения синели	60
Выводы по главе 2	66
3. Теоретические исследования процесса формирования синели	67
3.1. Теоретические исследования процесса наматывания ворсовых нитей	67
3.2. Анализ результатов теоретических исследований процесса наматывания ворсовых нитей	74
3.3. Анализ процесса взаимодействия ворсовой нити с клиновым калибром	80

	3
3.3.1. Силовой анализ взаимодействия нити с калибром	80
3.3.2. Геометрические параметры взаимодействия ворсовой нити с калибром	83
3.3.3. Разработка рациональных геометрических параметров ворсообразующего механизма	84
3.4. Анализ процесса разрезания ворсовых нитей	90
3.4.1. Технологическая схема режущего устройства на модернизированной машине СИМ-3	91
3.4.2. Разработка рациональных параметров процесса резания	93
Выводы по главе 3	97
4. Экспериментальные исследования процесса формирования синели	99
4.1. Исследование физико-механических и специфических свойств синели	99
4.1.1. Характерные свойства синели и методики их определения	99
4.1.2. Исследование свойств синели, выработанной из различного сырья	104
4.2. Оптимизация технологических параметров процесса получения синели	109
4.2.1. Разработка математических моделей зависимости свойств синели от технологических параметров ее изготовления	109
4.2.2. Определение оптимальных значений технологических параметров изготовления синели	116
Выводы по главе 4	120
5. Разработка параметров строения ткани, выработанной с использованием синели	121
5.1. Особенности строения тканей, выработанных с использованием синели	121
5.2. Методика проектирования ткани, выработанной с использованием синели	122
5.2.1. Методика определения расчетного диаметра синели	124
5.2.2. Определение расчетного диаметра нитей основы	132
5.2.3. Расчет параметров строения ткани	133
5.3. Теоретические исследования основных параметров строения ткани, выработанной с использованием синели	140
5.4. Экспериментальные исследования основных параметров строения тканей	144
Выводы по главе 5	148
6. Экспериментальные исследования физико-механических свойств ткани, выработанной с использованием синели	149

6.1. Особенности выработки ткани при использовании синели в утке	149
6.2. Исследование физико-механических свойств ткани при изменении плотности по утку	150
6.3. Расчет экономической эффективности использования синели	156
6.3.1. Расчет экономической эффективности от внедрения технологии получения синели с малой высотой ворса	156
6.3.2. Расчет экономической эффективности использования синели в производстве мебельных тканей	160
Выводы по главе 6	165
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	166
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	168
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Программа имитационного моделирования процесса ворсообразования при получении синели	177
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Параметры закона движения двухоборотного кулачка	181
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. План и результаты эксперимента по оптимизации технологического процесса получения синели на модернизированной машине СИМ-3	183
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Программа расчета оптимальных значений технологических параметров	187
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Технические условия на фасонную комбинированную нить	190
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Результаты исследований основных параметров строения ткани	202
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Образцы тканей, выработанные различными переплетениями	204
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Результаты исследования влияния плотности ткани по утку на физико-механические свойства ткани	208
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Акты об использовании (внедрении) научно-исследовательской работы	210
ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Решение Государственного патентного комитета по поданной заявке	219

ВВЕДЕНИЕ

Проблема улучшения качества выпускаемой продукции и расширения ее ассортимента постоянно находится во внимании работников текстильной отрасли. Одним из возможных решений этой проблемы является производство и использование различных видов фасонных нитей.

Объем производства синели, которая является одним из видов комбинированных нитей, во всем мире невелик, так как вырабатывается она на специальных машинах с низкой производительностью. В настоящее время объем производства синели составляет в Европе 30 тыс. тонн в год, причем основными производителями являются Италия и Германия, в США - 10 тыс. тонн в год. Цена высококачественной синели, на мировом рынке достаточно высока и может достигать 50-70 долларов за килограмм. Большую ценность представляет синель с малой высотой ворса. Чем меньше высота ворса, тем выше стоимость синели.

Производство синели начало интенсивно развиваться в 70-е годы. Но машины, используемые для производства синели не обеспечивали получение нити высокого качества. Современные машины были разработаны и сконструированы в Европе и Северной Америке в начале 90-ых, и сегодняшняя синель - красивая и качественная пряжа, которая пользуется большой популярностью. Современное оборудование для производства синели в Республике Беларусь и странах СНГ не выпускается, а машины, сконструированные зарубежными фирмами «Pafa», «Bigagli», «Giesse» (Италия), «Galan» (Испания) и др., имеют высокую стоимость. Вследствие этого их применение на текстильных предприятиях Республики Беларусь не может быть эффективным. Поэтому разработка технологии получения синели на имеющемся оборудовании при его модернизации является актуальной задачей, решение которой позволит расширить ассортимент текстильных изделий бытового назначения.

Учитывая, что современные принципы формирования синели разработаны и реализованы не так давно, теоретическому исследованию процессов, происходящих при формировании синели, уделено недостаточно внимания, отсутствуют общие закономерности и зависимости, описывающие происходящие процессы. При разработке технологии получения синели на модернизированном оборудовании эти вопросы требуют детального изучения, так как это позволит установить возможность осуществления

процесса формирования синели при переработке различных видов сырья, а также определить научно обоснованные рациональные параметры технологического процесса.

Из-за мягкости и блеска область применения синели очень широка. Синель используют для производства мебельных, обивочных, портьерных, одежных тканей, пледов, одеял, ковровых изделий, а также трикотажа. В настоящее время ткани и трикотажные изделия, выработанные из фасонных нитей, пользуются большой популярностью. Современное направление моды требует дальнейшего развития проектирования текстильных полотен с необычной фактурой и разнообразных расцветок. Так как разнообразие структурных эффектов и расцветок фасонных нитей очень велико, то они являются хорошим материалом для создания новых конкурентноспособных тканей, пользующихся высоким спросом. Поэтому изучение особенностей переработки синели, исследование свойств полученных изделий, а также вопросы проектирования тканей, выработанных с использованием синели, являются весьма актуальными.

Витебский государственный технологический университет