

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

**На правах рукописи
УДК 677.027.62**

**МУРЫЧЕВА
ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА**

**ТЕХНОЛОГИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ СПОСОБОМ
ИМПРЕГНИРОВАНИЯ**

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 05.19.02 – Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья (технические науки)**

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

**Витебск
2014**

Библиотека ВГТУ



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ	7
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ВОПРОСУ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	12
1.1 Общие сведения о композиционных материалах	12
1.2 Классификация композиционных материалов	14
1.3 Основные способы получения композиционных материалов	19
1.3.1 Получение многослойных композиционных материалов	20
1.3.2 Получение композиционных ворсовых материалов	22
1.3.3 Получение композиционных металлизированных материалов	23
1.3.4 Получение композиционных материалов, содержащих частицы твердого наполнителя	24
1.3.5 Получение композиционных текстильных материалов	25
1.4 Виды и способы придания специальных свойств готовому композиционному текстильному материалу	29
1.5 Перспективы использования композиционных материалов	31
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1	33
ГЛАВА 2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СПОСОБОМ ИМПРЕГНИРОВАНИЯ ТКАНОЙ АРМИРУЮЩЕЙ ОСНОВЫ	34
2.1 Характеристика используемого сырья	36
2.2 Теоретическое проектирование тканой армирующей основы композиционного текстильного материала	41
2.2.1 Выбор переплетения тканой армирующей основы	42
2.2.2 Расчет основных параметров строения тканой основы с учетом его специфики	46
2.2.3 Выбор и теоретическое обоснование метода проектирования тканой основы	49
2.3 Технология тканой армирующей основы композиционного текстильного материала	58
2.3.1 Разработка и оптимизация процесса снования вискозных комплексных нитей основы линейной плотностью 195 текс	58
2.3.2 Разработка и оптимизация процесса шлихтования нитей основы линейной плотностью 195 текс	63

2.3.3 Разработка и оптимизация технологического процесса получения тканой основы композиционного текстильного материала на ткацком станке	68
2.4 Технология формирования композиционного текстильного материала способом импрегнирования тканой армирующей основы	74
2.4.1 Выбор препарата для формирования композиционного текстильного материала, определение его состава и свойств	74
2.4.2 Выбор и обоснование способа сушки композиционного текстильного материала	80
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2	84
ГЛАВА 3 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	85
3.1 Теоретические и экспериментальные исследования процесса импрегнирования тканой основы композиционного текстильного материала из вискозных комплексных нитей	85
3.1.1 Теоретические и экспериментальные исследования скорости импрегнирования тканой основы композиционного текстильного материала	87
3.1.2 Теоретические и экспериментальные исследования равномерности распределения дисперсии стирол-акрилата по объему тканой основы композиционного материала	95
3.2 Теоретические и экспериментальные исследования процессов сушки и термофиксации при формировании композиционного текстильного материала	102
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3	110
ГЛАВА 4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА	112
4.1 Номенклатура показателей, определяющих качество композиционных текстильных материалов различного назначения	113
4.2 Экспериментальные исследования зависимости показателей качества композиционных текстильных материалов от параметров процесса импрегнирования	115
4.3 Оптимизация технологических параметров процесса формирования композиционных текстильных материалов из вискозных комплексных нитей с учетом их назначения и определяющих показателей качества	124
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 4	128

ГЛАВА 5 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	130
5.1 Аprobация композиционных текстильных материалов из вискозных комплексных нитей в готовые изделия различного назначения	130
5.2 Расчёт экономического эффекта от внедрения технологии композиционных текстильных материалов из вискозных комплексных нитей	133
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 5	140
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	141
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	143
ПРИЛОЖЕНИЯ	156
ПРИЛОЖЕНИЕ А Автоматизированный шпулярник GB M–SP с поворотными стойками и схема заправки нити основы в шпулярник	157
ПРИЛОЖЕНИЕ В Рапирный ткацкий станок PTS 4/S16 фирмы «Dornier»	160
ПРИЛОЖЕНИЕ С Основные параметры наработки тканой основы на рапирном ткацком станке	161
ПРИЛОЖЕНИЕ D Прибор ПЖУ–12М для определения жесткости и прибор СМТ для измерения несминаемости	163
ПРИЛОЖЕНИЕ E Установка для определения поверхностного натяжения, данные для определения поверхностного натяжения, данные по изменению высоты поднятия при нагреве, вискозиметр и данные для определения вязкости полимерной композиции	164
ПРИЛОЖЕНИЕ F Экспериментальные данные определения коэффициента дымообразования и воспламеняемости	167
ПРИЛОЖЕНИЕ G Протокол испытаний МЧС	168
ПРИЛОЖЕНИЕ H Проект технологического регламента процесса получения текстильного композиционного материала из вискозных нитей способом импрегнирования	172
ПРИЛОЖЕНИЕ J Протокол испытаний «ЦИиС»	182
ПРИЛОЖЕНИЕ K Материалы текстильные композиционные. Технические условия (проект) ТУ ВУ 300031282.070-2013	186
ПРИЛОЖЕНИЕ L Заключение о переработке, акт о практическом использовании результатов исследования, расчет экономического эффекта от внедрения нового вида материалов и акт внедрения текстильного композиционного материала в производство галантерейных изделий на ЧП «ВитМа»	193

ПРИЛОЖЕНИЕ М Заключение о переработке композиционного материала, акт апробации и акт проведения эксплуатационных испытаний на СООО «Белвест»	200
ПРИЛОЖЕНИЕ N Заключение о переработке текстильного композиционного материала в декоративные элементы корпусной мебели и акт о практическом использовании результатов исследования на ЧСУП «Ремтрайд»	208
ПРИЛОЖЕНИЕ P Акт внедрения технологии КТМ в производство ОАО «ВКШТ»	210

ВВЕДЕНИЕ

За последние годы сотрудниками кафедры «Прядение натуральных и химических волокон» УО «ВГТУ» рассмотрен ряд проблем, связанных с разработкой новых видов текстильных материалов бытового и технического назначения. Были разработаны технологии композиционных текстильных материалов (далее КТМ) с использованием коротковолокнистых отходов аэродинамическим и механическими способами нанесения на материал основы.

С целью создания КТМ широкого ассортимента с комплексом специальных свойств в данной диссертации разработан технологический процесс получения КТМ из вискозных комплексных нитей большой линейной плотности способом импрегнирования (пропитывания) тканого полотна полимерной композицией на плюсовках методом погружения полотна в ванну с последующим отжимом, сушкой и термофиксацией.

Проектирование КТМ может быть представлено в виде следующего алгоритма: определение условий эксплуатации композиционного материала и его функций; анализ требований к свойствам материалов (имеющихся на рынке или разработка новых текстильных материалов), которые могут быть использованы в композите; выбор и исследование свойств КТМ, которые удовлетворяют заданным требованиям; выбор материала и технологии его использования; оптимизация конструкции и свойств КТМ с учетом основных функций создаваемого материала и результатов проведенных исследований [1].

Существенные достоинства разрабатываемых материалов заключаются в следующем:

- однородность по физико-механическим свойствам;
- возможность варьирования свойств в широких пределах;
- возможность организации поточного производства;
- возможность придания специальных свойств готовому КТМ.

Целью диссертационной работы является разработка высокоэффективной технологии КТМ, полученных способом импрегнирования, широкого ассортимента с комплексом специальных свойств.