

что наибольшее значение степени фиксации активного красителя происходит при мощности СВЧ поля 850 Вт и продолжительности обработки от 4 до 5 минут.

Сравнительный анализ образцов по интенсивности окрашивания (оценка органолептически) показал, что все образцы, окрашенные с применением СВЧ полей имеют более насыщенный оттенок по сравнению с образцом, окрашенным по традиционной методике. Наибольшей интенсивностью отличается образец, окрашенный в СВЧ поле с мощностью 850 Вт с продолжительностью обработки 5 минут.

Список использованных источников

1. Побединский В.С. Активирование процессов отделки текстильных материалов энергией электромагнитных волн ВЧ, СВЧ и УФ диапазона: Иваново – ИХР РАН, 2000 г. – С.37-49, 52-60.

УДК 677.024

## РАЗРАБОТКА ПЕРЕПЛЕТЕНИЙ ДЛЯ БИФУРКАЦИОННОГО ПРОТЕЗА КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ В ПРОГРАММЕ 3D WEAVE

*Пронько Е.В., маг., Чарковский А.В., к.т.н., доц., Кветковский Д.И., ст. преп.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. *Атеросклероз в настоящее время является главной причиной смерти в большинстве развитых стран Западной Европы. Заболевание, обычно развивающееся уже на третьем десятилетии жизни, может поражать артерии практически всех локализаций и часто приобретает генерализованный характер. Эффективное лечение атеро-склеротических поражений сосудов стало возможным лишь с развитием протезирования кровеносных сосудов.*

Ключевые слова: атеросклероз, протеза кровеносного сосуда, тканая лента, 3D WEAVE, переплетение.

Использование в текстильной медицине протезов кровеносных сосудов достигло большого развития, однако в РБ их производство пока еще не налажено. В скором времени планируется открытие предприятий данной сферы. Основными производителями текстильных протезов кровеносных сосудов являются Германия, Великобритания, Франция и США. По типу сосуды бывают: линейные (рис. 1), бифуркационные (рис. 2). Они представляют собой полую трубку, изготовленную из полиэфирных нитей, которые биосовместимы с тканями человека.

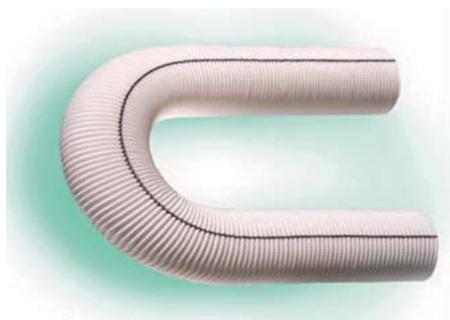


Рисунок 1 – Линейный протез кровеносного сосуда



Рисунок 2 – Бифуркационный протез кровеносного сосуда

Для создания ткацкого переплетения протеза кровеносного сосуда используется специализированная лицензионная программа 3D WEAVE. Она была разработана немецкими программистами фирмы EAT для создания ткацкого переплетения при выработке сосудов на жаккардовом ткацком станке с программным обеспечением фирмы Magaba (Германия).

Стандартные бифуркационные протезы кровеносного сосуда имеют одинаковые по диаметру ответвления. Программа 3D WEAVE позволяет задавать различные диаметры каждого ответвления протеза, в зависимости от типа необходимого изделия.

Для создания ткацкого переплетения для бифуркационного протеза кровеносного сосуда в программе 3D WEAVE необходимо графически нарисовать сам протез, указать плотность по утку и основе и его длину и ширину. Затем распределяем правильную работу челноков и задаем плотности нитей в ткани.

В рабочем окне программы в первой колонке справа необходимо задать работу челноков на станке. Т.е. сначала будет работать первый челнок, а при переходе на бифуркацию в работу включаются еще 2 челнока одновременно (второй и третий). В следующей колонке задаем плотность нитей, однако на участке бифуркации плотность по утку в 2 раза больше чем на линейном, так как там будут работать 2 челнока одновременно.

Следующим этапом является разработка ткацкого переплетения для протеза сосуда. Ткань для протеза кровеносного сосуда должна быть плотной, чтобы не пропускать кровь и иметь свойство прорастания в организме человека. Разработанная ткань имеет 4 слоя, выработана двухслойным ткацким переплетением. Для соответствия всем заданным параметрам в качестве внешней стороны протеза (первого слоя ткани) было выбрано два ткацких переплетения: полотняное и сатин 7/2. Переплетения скомбинированы между собой. Для внутреннего слоя протеза (второй слой ткани) использовалось полотняное переплетение (рис. 4).

Каждый вид переплетения мы рисуем отдельно в программе в трехмерном виде (рисунок 3), а затем соединяем между собой слои. Для обеспечения высокой плотности ткани и прочного сцепления слоев между собой (без образования просветов), на готовом рисунке переплетения добавляются уточные перекрытия. В этих местах слои будут соединены между собой. При этом не должен нарушаться основной рисунок переплетения. На рисунке 4 представлен окончательный рисунок ткацкого переплетения для протеза кровеносного сосуда.

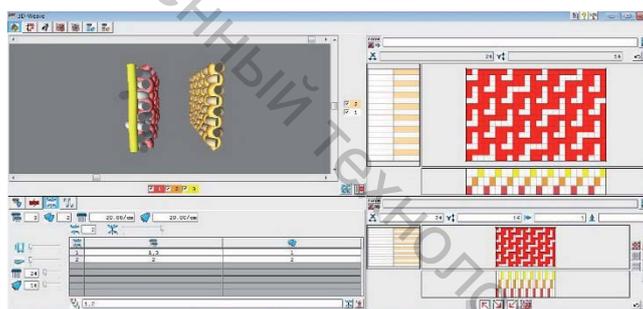


Рисунок 3 – Трехмерное изображение ткацких переплетений

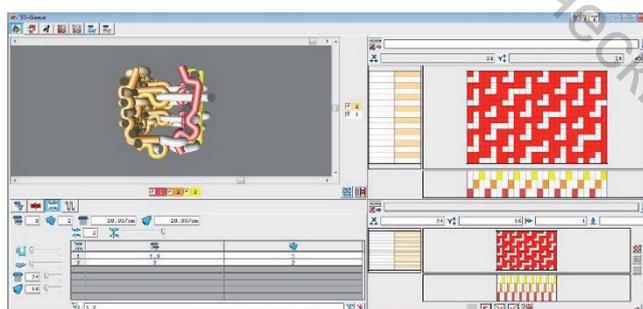


Рисунок 4 – Окончательный рисунок переплетения для протеза кровеносного сосуда

Использование сатинового переплетения на внешней стороне ткани помогают скорейшему приживанию протеза в организме человека. Это происходит за счет образования кровяных бляшек и в дальнейшем образования биологической ткани в местах длинных перекрытий (в виде петель) сатинового переплетения. Использование полотняного переплетения на внутренней стороне ткани протеза позволяет крови легко проходить по организму человека, нигде не закупориваться и не образовывать тромбы.

На следующем этапе задаем число слоев ткани – 4, и число систем нитей утка – 2. На каждый участок задаем то переплетение, которое мы сохранили. Для обеспечения строения

ткани в виде трубки программируем четырехслойное переплетение, т.е. обратную сторону трубки делаем негативом. Перетягиваем слои между собой. Получается четырехслойное переплетение, которое на каждом участке протеза распределено по-разному.

Для выработки ткани на жаккардовом ткацком станке фирмы Mageba необходимо задать работу аркатов. На станке всего 1408 аркатов, а нам нужно, чтобы работало 912, т.к. это было задано в начале программы. Также для бифуркации должно работать 3 челнока (на станке 4), и плотность на всех участках должна быть одинакова. Для первого челнока задаем номер программирования 1417, второго – 1418 и для третьего – 1417, 1418. А для плотности 1422, а при переходе на бифуркацию 1423. И сохраняем все данные в j5 формате. Затем копируем заданную программу на флешку, переносим на станок и проверяем по готовому изделию правильность составления программы.

Основная проблема при изготовлении бифуркационного протеза кровеносного сосуда на ткацком станке – это небольшое отверстие между ответвлениями при переходе с линейной структуры на бифуркацию (рисунок 5). За рубежом данную проблему устраняют – просто вручную зашивая это отверстие. Что негативно влияет функциональные качества протеза.

Разработанный в программе 3D WEAVE вид переплетения позволяет устранить эту проблему (рисунок 6) и позволяет выработать бифуркационный протез целостной структуры (без отверстия).



Рисунок 5 – Вид зарубежного бифуркационного протеза (с отверстием)



Рисунок 6 – Вид разработанного бифуркационного протеза (без отверстия)

Дальнейшее усовершенствование программы 3D WEAVE ведутся с целью:

- видеть визуализацию всего протеза кровеносного сосуда;
- задавать диаметр протеза и его ответвления по сканированию рентгена больного

человека, для правильности выбора размера протеза и его вида;

– видеть, как влияет давление организма человека на ткани при различной плотности по основе и утку, это поможет задать правильную плотность ткани при программировании.

Все планируемые в дальнейшем разработки помогут врачу сэкономить время подбора нужного протеза кровеносного сосуда пациенту тем самым сократить время операции.

Применение лицензионной программы 3D WEAVE, созданной немецкими программистами фирмы EAT, позволяет создавать ткацкие переплетения при выработке его на жаккардовом станке с программным обеспечением фирмы Mageba. Программа позволяет создать такое ткацкое переплетение, которое будет отвечать всем показателям в применении для протеза кровеносного сосуда, а дальнейшие исследования позволят сократить время операции и обеспечить правильность выбора протеза кровеносного сосуда.

#### Список использованных источников

1. Biebi, M., Hakaim. A.G., Oidenurg, W.A., Lau L.L., Kocker J., Neuhauhauser B., Paz-Fumagalli R. and McKinney J.M. (2005). Midterm results of a single centre experience with commercially available devices for endovascular aneurysm repair. Mt.Sinai J Med, 127-35.
2. Criado, F.J. (2010). EVAR at 20: the unfolding of a revolutionary new technique that changed everything. J Endovasc Ther, 789-796.
3. Ткачество / В.А. Гордеев, П.В. Волков. – Москва : Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. - 485 с.
4. Башметов, В.С. Оборудование для ткацкого производства: учебное пособие / В. С. Башметов, : УО «ВГТУ». – Витебск, 2013. – 322 с.
5. Использование информационных технологий в изучении истории Белорусского Государственного Университета - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-98358.htm> . - Дата доступа: 23.12.2013.

УДК 677.024

## РАЗРАБОТКА ЛЬНОПОЛИЭФИРНЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ НОВОГО ВИДА

*Акиндинова Н.С., к.т.н., доц., Федотенко Ю.С., маг.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье рассмотрены вопросы разработки технологии получения льнополипропиленовых декоративных тканей нового вида сложного строения для оформления интерьера и мебели. Полученные математические зависимости уработки нитей от параметров строения позволяют сократить временные затраты на изготовление тканей.

Ключевые слова: ткань, патрон, переплетения, пряжа, гобелен, полиэфирные нити, ткацкий станок, жаккардовая машина.

Целью работы является разработка рисунков, структур и технологии изготовления жаккартовых льнополиэфирных конкурентоспособных декоративных тканей нового вида с применением в утке льнополиэфирной котонизированной пряжи линейной плотности 50 и 85 текс. Работа проводилась в условиях ОАО «ВКШТ» с использованием ткацкого станка «Dornier» PTS 8/J с жаккардовой машиной типа S550 фирмы Stäubli. При проектировании рисунков использовались стилизованные растительные мотивы и геометрические орнаменты. Задача достижения гармоничного сочетания изображения со шрифтом выполнена за счёт того, что тип шрифта соответствует пластике рисунка, изображения и надписи подчиняются единой смысловой логике. В тканях использованы двухслойные, репсовые переплетения в сочетании с переплетениями главного класса. Двухслойная структура способствовала получению ткани с высоким показателем износостойкости.

На рисунке 1 представлены переплетения, используемые для фрагментов рисунка. На рисунке 2 представлены технические рисунки разработанных тканей.