

ную температуру эксплуатации материала. Граница раздела в композиционных материалах обеспечивает передачу механической нагрузки, воспринимаемой от матрицы, на волокна. В исследуемых композиционных материалах роль волокнистого наполнителя выполняет основа искусственной кожи, а матрицы – ПВХ покрытие.

При исследовании свойств вторичных композиционных материалов, подвергавшихся многократной переработке, было установлено, что условная прочность при растяжении уменьшается, а относительное удлинение при разрыве и остаточная деформация после разрыва увеличиваются с кратностью переработки. В результате анализа экспериментальных данных было выдвинуто предположение о влиянии на прочность получаемых материалов длины волокнистого наполнителя, образованного волокнами основы искусственной кожи.

Для определения длины волокон образцы вторичных композиционных материалов подвергали растворению в циклогексаноне. В результате происходило растворение ПВХ и оставалась армирующая сетка, образованная волокнами основы искусственной кожи. Далее образец, состоящий из хаотично переплетенных волокон синтетической и хлопчатобумажной основы, промывали в ацетоне для полного удаления растворителя и частиц полимера, выдерживали в течение 24 часов и аккуратно раскладывали на стекла, стараясь не повредить структуру волокон, после чего подвергали сушке до полного высыхания растворителя.

Структуру и строение полученных образцов наблюдали при помощи стереоскопического микроскопа МБС-9, а для фиксации объекта наблюдения использовали цифровую камеру, позволяющую добиться необходимой степени увеличения и обработки полученной информации.

В результате проведенных исследований была изучена структура вторичных композиционных материалов, подвергавшихся многократной переработке и рассчитана средняя длина волокон с помощью комплекса специализированных программ (Fotoshop, RasterToVector, TurboPascal). Для статистической обработки данных была использована методика, которая содержит алгоритмы, обеспечивающие проведение общего статистического, корреляционного, регрессионного анализа данных, а также алгоритмы сравнения данных, полученных из разных выборок. Методика особенно эффективна в случаях, когда объемы данных невелики и в связи с этим высока неопределенность получаемых результатов, а также тогда, когда исследуются производственные ситуации, в которых действуют неизвестные или слабо изученные факторы.

На основании полученных данных выявлена тесная регрессионная связь между длиной волокон и условной прочностью при растяжении, относительным удлинением при разрыве, остаточной деформацией после разрыва. Согласно полученным результатам регрессионного анализа установлено, что основным фактором, влияющим на прочностные характеристики композиционных материалов, является длина волокон.

По результатам исследований было разработано оборудование с учетом его диспергирующего воздействия на этапах измельчения отходов и экструзии, отличительной особенностью которого является возможность выполнения таких операций как дробление и экструзия одной единицей оборудования, что в свою очередь позволило сократить расходы на его содержание и получить вторичные композиционные материалы с высокими прочностными характеристиками.

© ВГУ

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ТРИКОТАЖА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ЖЕЛУДОЧКОВ СЕРДЦА**

**О. В. ПЕТРУЛЕВИЧ, И. М. ТХОРЕВА, А. В. ЧАРКОВСКИЙ**

Due to the structure of the knitted fabric, its extensibility is approximately twice as high lengthwise as it is crosswise, it being necessary for answering the functional purpose of SDHV.

The knitted fabric is made from polyester threads that are biologically compatible with body tissues

Ключевые слова: трикотаж, сердце, сетка

Большинство заболеваний сердца с синдромом застойная сердечная недостаточность сопровождается нарушением насосной функции сердца и как результат расширением его полостей. Использование искусственных устройств кровообращения позволяет восстановить нарушенную функцию, однако не способствует уменьшению объема сердца. На последних стадиях заболевания альтернативным способом лечения может быть только трансплантация донорского сердца, что весьма проблематично в силу известных причин. В зарубежных странах для поддержания внутренних органов используют сетчатые текстильные материалы. Наиболее удобны в применении трикотажные изделия и полотна, так как позволяют манипулировать ими в процессе применения. Сочетания различных переплетений в структуре трикотажного полотна позволяют придавать ему формоустойчивость, эластичность или другие свойства, необходимые для конкретного изделия.

В 1999 году фирма ACORN (США) разработала сетчатый каркас для сердца из текстильного материала. Изделия прошли клинические исследования, получены положительные результаты. В Республике Беларусь исследования в этом направлении не проводятся, хотя застойная сердечная недостаточность сегодня является ведущей причиной смертности населения в Беларуси. Болезнь трудно поддается лечению  $\approx 60\text{--}70\%$  больных погибает в течение 5 лет.

На предыдущих этапах работы были разработаны и исследованы сетчатые полотна филейных и комбинированных переплетений. Было установлено, что при большом размере ячейки, с одной стороны, уменьшается количество полимерного материала, взаимодействующего с поверхностью сердца, с другой стороны, может происходить продавливание наружной поверхности сердца сквозь ячейки, что крайне нежелательно.

Цель настоящей работы – разработать трикотажное полотно, которое имело бы сетчатую структуру с заполненными участками между несвязанными петельными столбиками.

Для реализации поставленной задачи нужно оптимизировать структуру трикотажного полотна. Для этого к двум гребенкам, образующим комбинированную симметричную кладку нитей, предложено добавить третью гребенку, которая будет заполнять ячейки, исключая тем самым продавливание наружной поверхности сердца сквозь ячейки. Выработаны трикотажные полотна из гладких и текстурированных полиэфирных нитей. Исследованы их свойства и определены: поверхностная плотность, число петельных рядов и петельных столбиков на 100 мм, толщина, растяжимость в продольном и поперечном направлениях, прочность в продольном и поперечном направлениях. Установлено, что по комплексу показателей полотна соответствуют предъявляемым требованиям [1].

Из данных трикотажных полотен были изготовлены поддерживающие устройства желудочков сердца и направлены для медико-технической апробации в РНПЦ «Кардиология» г. Минск.

#### Литература

1. *Тхорева И. М., Чарковский А. В., Шаметько И. А.* Разработка и исследование свойств трикотажа медицинского назначения. Ресурсо- и энергосберегающие технологии промышленного производства: Материалы международной научно-технической конференции, ноябрь, 2003г. ч. 1/УО «ВГТУ». – Витебск, 2003. – с. 224–230.

© ВГТУ

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ НИТЕЙ С РАЗРЕЗНЫМ ВОРСОМ

*О. А. ПЕТУХОВСКАЯ, А. В. ЛОКТИОНОВ, В. Г. БУТКЕВИЧ*

The analytical description of movement of a string allows to define its tension at formation of new structures and properties

Ключевые слова: технология формирования нитей, многокомпонентная нить

Технологии формирования нитей достаточно разнообразны. Это обуславливается тем, что процесс прядения непрерывен, хотя волокна имеют различную длину, хаотично расположены в продукте и связаны между собой силами трения и сцепления. Аналитическое описание технологических процессов получения нити позволит оценить влияние тех или иных факторов на качество нити, прогнозировать результаты переработки продукта и проектировать новые процессы.

В текстильной промышленности широкое распространение получили различные виды фасонных нитей (петлистые, узелковые). Наиболее сложным в технологическом процессе получения нитей является процесс формирования продукта с разрезным ворсом (нити «Синель»). Существующее оборудование для получения таких нитей не удовлетворяет современным требованиям. Авторами предложены технология и оборудование, позволяющее стабильно формировать нити широкого диапазона линейных плотностей с удовлетворительной производительностью. Одной из основных задач при получении нити с разрезным ворсом является формирование волокнистого полуфабриката требуемой формы и структуры. Нить при этом движется по формирующей поверхности по спирали с переменным шагом [1]. Для разработки нового технологического процесса необходимо аналитическое описание основных этапов формирования многокомпонентной фасонной нити. Описание ее движения позволит определить силы натяжения нити, что обеспечит снижение ее обрывности.

Задача определения формы и натяжения вращающейся нити имеет не только теоретический интерес, но и прикладное значение. Правильная заполняемость ворсового компонента позволяет получить фасонные нити с разрезным ворсом требуемого качества. Рассмотрев с учетом сопротивления среды вращение гибкой нити вокруг формирующей поверхности круглой формы, получены уравнения, описывающие движение нити и ее натяжение при формировании многокомпонентного полуфабриката [2].