

ные концентрации анионов должны быть близкими внутриклеточным / внеклеточным концентрациям катионов.

Во внеклеточной жидкости электронейтральность сохраняется благодаря балансу между высокой концентрацией ионов натрия и суммой высокой концентрации ионов хлора и небольшого количества непроникающих анионов (бикарбонат, фосфат, сульфат и т. д.). В цитоплазме высокая концентрация ионов калия, невысокая хлора уравнивают отрицательно заряженные белки, нуклеиновые кислоты, аминокислоты и фосфаты.

В ходе выполнения работы студенты отвечают на ряд вопросов, например:

1. Внутри аксона кальмара увеличили концентрацию ионов  $K^+$  ( $C_N K^+$ ). Как при этом изменится мембранный потенциал? При какой  $C_N K^+$  значение мембранного потенциала станет пороговым?

2. Гигантский аксон кальмара поместили в дистиллированную воду. Что произошло с мембранным потенциалом?

3. Что произойдет с возбудимостью и реверсией знака кардиомиоцита, если изменить градиенты концентраций  $Na^+$ ?  $K^+$ ? Изменить работу  $Na^+-K^+-ATФазы$ ?

Моделируя процессы в биологических системах, студенты имеют возможность выявить общую тенденцию процессов моделирования и получить важный вывод: конечный результат не может быть получен любыми путями, необходимо учитывать как биологическую целесообразность вводимых в модель параметров, так и неизученные связи между ними.

УДК 677.026.4

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА ПРОКАЛЫВАНИЯ НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Доц. Мачихо Т.А., студ. Турко А.В.*

*УО «Витебский государственный технологический университет»*

В условиях кризиса сырья, существующего как в мировом текстильном производстве, так и в Республике Беларусь, предприятия-производители комплексно и экономно подходят к его использованию. Они стремятся все виды волокистых отходов шерстяной, хлопчатобумажной, льняной, химической промышленности использовать для получения текстильных изделий.

Предложена технология получения многослойных нетканых полотен вязально-прошивного способа формирования с использованием отходов льняного волокна. В качестве базовой была использована традиционная технология получения вязально-прошивных нетканых полотен, применяемая в шерстеперерабатывающей промышленности. Отличительной особенностью является то, что каретка для сложения ватки прочеса имеет дополнительный бункер, который имеет возможность дозированно между слоями ватки-прочеса подавать дополнительные волокна. В качестве дополнительно подаваемых волокон используются ранее не применяемые для производства нетканых материалов отходы льноперерабатывающей промышленности: очес короткий и мелкий, подметь и др. Отходы льняных волокон образуются в процессе первичной обработки льна и при выработке пряжи, тканей и трикотажа. При первичной обработке льняных волокон образуются отходы в виде холста, состоящего из спутанных коротких волокон с раздробленной костью, засоренностью до 20 %. При последующей переработке образуются: крутцы, состоящие из мягкого волокна с содержанием костры до 5 % и представляющие собой свитые жгутами льняные волокна; вытряска, состоящая из коротких волокон с содержанием 50 – 80 % костры и образующаяся при прочесывании длинного льняного волокна на чесальных машинах в виде выпадов, длина волокна в вытряске от очесов 60 – 80 мм, от короткого волокна 80 – 120 мм; подметь, состоящая из волокон с содержанием 50 – 60 % костры и других примесей. Также предполагается использовать путанку и рвань пряжную,

концы одиночной нити, концы нити крученой, концы ровницы и ленты, концы веревок и канатов, лоскут тарных тканей, лоскут льняных тканей, трикотажную обресь.

Использование дополнительных слоев волокон между слоями ватки-прочеса позволяет значительно повысить линейную плотность нетканых полотен, снизить их себестоимость и повысить производительность технологического процесса в целом.

В результате значительного увеличения линейной плотности нетканого полотна оптимизация процесса прошивания приобретает значение, так как увеличивается обрывность нитей при прошивании. Для нормального протекания процесса петлеобразования на вязально-прошивной машине необходимо правильно подобрать натяжение нити. Исследования показали, что такие факторы, как вид и плотность намотки нитей, размер паковки, коэффициент трения нити о нить, суммарный угол перегибов нити в нитепроводящей системе незначительно влияют на натяжение нити. Наибольшим образом влияет коэффициент трения нити о петлеобразующие органы.

Авторами исследовано влияние на прошивочные нити нагрузок, возникающих при прошивании. Аналитическое исследование предоставлено для случая огибания нитью игольного ушка. Для решения данной задачи была определена суммарная нагрузка на радиальный участок нити с учетом всех действующих сил, не вскрывая их природы. Известно, что при прошивании элемент нити  $dl$  массой  $dm$  движется с переменным шагом по винтовой линии. Это движение представлено как сумма двух движений: спирального, совпадающего с плоскостью прокалывания, и поступательного, совмещенного с направлением движения иглы.

Выполнив необходимые математические преобразования (проекция на оси, двойное дифференцирование) получили формулу, описывающую натяжение участка нити при ее движении по ушку иглы в момент прокалывания слоя нетканого полотна. Анализ данной формулы показал, что натяжение участка нити зависит от физико-механических свойств волокон и прошивочной нити, коэффициентов трения между нитью и контактирующими поверхностями, угла охвата нитью ушка иглы, скорости и других параметров процесса иглопрошивания.

Анализ степени влияния указанных факторов на натяжение показал, что наибольшим по степени влияния является нагрузка прокалывания, создаваемая кинематикой станка (до 90 %). Остальные силы существенного влияния не оказывают. Для уменьшения нагрузки прокалывания необходимо рекомендовано провести комплекс работ по снижению трения между нитью и контактирующими поверхностями. При разработке технологического процесса применена и дополнительная обработка – парафинирование и эмульсирование. Это было сделано для уменьшения коэффициента трения, предания нитям и пряже гладкости и повышения их эластичности. Для парафинирования хлопчатобумажной пряжи при проведении исследований на нее был нанесен слой парафина в количестве 0,3 % от массы пряжи. Процесс эмульсирования заключался в нанесении на пряжу эмульсии, содержащей жировые вещества. Эмульсирование, необходимое для частичной нейтрализации электростатических зарядов, способствует уменьшению обрывности. Традиционные жировые эмульсии имеют оптимальную вязкость, не окрашивают нити и хорошо смываются.

УДК677. 054. 324. 23/. 25

## КИНЕМАТИЧЕСКОЕ И СИЛОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ УТОЧНОЙ НИТИ ПРИ ЕЁ ПРОКЛАДЫВАНИИ

Доц. Буткевич В.Г., проф. Локтионов А.В., к. т. н. Мачихо Т.А.

УО «Витебский государственный технологический университет»

Одним из основных направлений развития ткацкого машиностроения является создание, совершенствование и внедрение бесчелночных ткацких станков с новыми способами прокладывания уточной нити: пневморепирным, с малогабаритными прокладчиками утка, гибкими рапирами. Ткацкие станки предназначены для выработки широкого ассортимента