

обеспечивающие необходимое защитное действие, а также определить тип теплоизолирующих подкладок, обеспечивающих защиту тела пожарного-спасателя от высокой температуры.

Литература

1. Драйздейл Д. Введение в динамику пожара. - М.: Стройиздат, 1990. - 423 с.
2. Медведков А.А., Калганов В.А., Березин В.А. Моделирование времени обнаружения пожара: Сб. матер-ов Всесоюзн. конференции по проблемам обеспечения пожарной безопасности объектов нар-го хоз-ва. ВНИИПО МВД СССР. - Москва, 1988. - с. 27-30.
3. Франк-Каменецкий Д. А., Диффузия и теплоотдача в химической кинетике. - Москва.: Наука, 1967- с. 491.

УДК 677.025.5: 61

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТРИКОТАЖА ИЗ ПОЛИЭФИРНЫХ И СТЕКЛОНИТЕЙ ДЛЯ ПРОТЕЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Чарковский А.В., Шелепова В.П., Ильюшенко А.Ф.

Удобные и надежные протезы облегчают состояние больных, перенесших ампутацию конечностей, способствует их социальной реабилитации, что особенно важно при работе с детьми-инвалидами. Во всех протезных изделиях один из основных, важнейших узлов - приемная гильза. Изготовление и подгонка этой части протеза требует много времени и особой тщательности. Протез должен быть легким, прочным, надежным и удобным в эксплуатации. Удобство протеза во многом определяется качеством изготовления приемной полости гильзы, а легкость и надежность - материалами и технологией изготовления гильзы, систем крепления и управления протезом. Для изготовления приемных гильз протезов во всем мире широко используются слоистые пластики, свойства которых во многом определяются структурой и свойствами наполнителя.

В Республике Беларусь разработкой и изготовлением протезных изделий для инвалидов всех половозрастных групп занимается Белорусский протезно-ортопедический восстановительный центр (БПОВЦ). Технология изготовления протеза, и в особенности его приемной гильзы, предусматривает учет индивидуальных антропометрических данных больного. На коническую оправку требуемого типоразмера послойно накладывается текстильный наполнитель с последующей пропиткой его полимерным связующим. В качестве наполнителя используется марля, ткани, а в последнее время - трикотажные трубки из хлопчатобумажной пряжи, полиэфирных нитей или их сочетания. Применение трикотажных трубок позволяет повысить качество приемной гильзы и производительность труда при ее изготовлении.

Трикотажные трубки сочетают в себе растяжимость и упругость, во многом обусловленную видом переплетения. Благодаря этому, трубка обеспечивает хорошую облегаемость конической оправки на всей длине, как на большом, так и на малом диаметре. Исключается появление складок наполнителя, неизбежных при использовании тканей, и обеспечивается более равномерное распределение наполнителя в слоистом пластике. Это способствует повышению прочности и надежности протеза. Для протезов различного назначения для различных возрастных групп требуются трубки разных типоразмеров: от 70 до 240 мм с различной растяжимостью в ширину.

В настоящее время ассортимент трикотажных трубок для протезных изделий весьма ограничен как по диапазону типоразмеров, так и по сырьевому составу.

Выпускаются и применяются трубки переплетения кулирная гладь из хлопчатобумажной пряжи или текстурированных нитей. Ширина трубки – $120 \div 160$ мм, что позволяет использовать ее лишь в протезах голени для детей и взрослых и протезах бедра для детей. Для протезов бедра взрослых требуются трубки большего типоразмера с шириной до 240 мм, а для протезов верхних конечностей – меньшего, с шириной $70 \div 80$ мм. В литературных источниках [1, 2] имеются сведения о разработке трубок больших типоразмеров переплетением неполный ластик из полиэфирных нитей линейной плотностью $100 \div 150$ текс. Недостатком этих трубок являются неравномерность заполнения трикотажа нитью, что приводит к неравномерности заполнения пластика наполнителем и снижает качество изделия в целом. Повышение качества приемной гильзы может достигаться за счет применения трикотажных трубок требуемого типоразмера, содержащих в своем составе стеклонити. Наличие стеклонити обуславливает повышение адгезионных свойств наполнителя, а значит увеличивает прочность и надежность протеза. Опыт применения импортных трикотажных трубок со стеклонитью в БПОВЦ дал положительные результаты.

В нашей республике трикотажные трубки со стеклонитью не вырабатываются, что обусловлено сложностью переработки стеклонитей на трикотажном оборудовании из-за ее излома в процессе петлеобразования [3].

Целью настоящей работы явилась разработка технологии вязания трикотажных трубок со стеклонитью для протезных изделий в широком диапазоне ширин $70 \div 240$ мм.

В результате исследований разработаны заправочные данные для вязания трикотажных трубок из сочетания полиэфирных нитей со стеклонитями. Содержание стеклонити $60 \div 80$ %.

Установлены оптимальные режимы совместной переработки полиэфирных и стеклянных нитей на вязальном оборудовании различного типа: круглочулочном, кругловязальном, плосковязальном.

Произведена оптимизация параметров петельной структуры и режимов вязания, в результате чего определены рекомендуемые значения линейных плотностей полиэфирных и стеклянных нитей. Установленные оптимальные заправочные характеристики обеспечивают стабильное протекание процесса вязания и качество получаемого трикотажа.

Для оптимальных вариантов трубок исследованы основные физико-механические свойства и определены следующие характеристики: ширина, число петельных рядов и петельных столбиков на 100 мм, поверхностная плотность, растяжимость в ширину и процентное содержание сырья по видам нитей. Выбор вышеуказанных показателей обусловлен требованиями к трикотажным материалам, используемым в качестве наполнителей слоистых пластиков при изготовлении приемных гильз протезов. Определение большинства характеристик разработанных трикотажных трубок выполнено по стандартным методикам согласно ГОСТ 8846-97 и СТБ ГОСТ Р 50721-97. Растяжимость трубок в ширину – по методике определения растяжимости паголенка чулочно-носочных изделий при нагрузке 50 Н согласно ГОСТ 19712-89. Выбор этой методики обусловлен особенностями структуры трубок и технологии изготовления приемной гильзы протеза.

При определении поверхностной плотности трубок была установлена невозможность применения стандартной методики ГОСТ 8845-87, используемой при исследовании свойств трикотажа. Стандартная методика предусматривает определение поверхностной плотности взвешиванием экспериментальных проб трикотажа, представляющих собой квадрат размером 200×200 мм. По техническим требованиям к трубкам для протезных изделий ширина трубок в зависимости от назначения $70 \div 240$ мм. Очевидно, что при определении поверхностной плотности трубок малой ширины, меньше 100 мм, подготовка пробы нужного размера невозможна.

Поверхностная плотность - важнейший показатель, характеризующий материалоемкость и заполненность трикотажа нитью. Для разных протезных изделий требуются трубки с различными значениями поверхностной плотности от 90 до 220 г/м². Поэтому, учитывая важность данного показателя, необходимость его определения, была разработана и применена следующая методика.

От каждого отобранного образца трубки отрезают 3 пробных полоски длиной 50 мм по всей ширине трубки, при этом одна пробная полоска не должна являться продолжением другой.

Поверхностную плотность определяют взвешиванием каждой пробной полоски с погрешностью ± 0,01г на лабораторных весах 2-го класса точности по ГОСТ 24104.

Фактическую поверхностную плотность ρ , г/м², вычисляют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{2 \cdot l \cdot b} \cdot 10^6 \quad (1),$$

где m- масса пробной полоски, г;

l- длина пробной полоски, мм;

b- ширина трубки, мм.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение трех измерений. Погрешность вычисления ±0,1 г/м². Полученное значение округляют до целого числа.

При необходимости, по согласованию с заказчиком, рассчитывается линейная плотность трубки M, г/м, по формуле:

$$M = 2v\rho \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

где v- ширина трубки, мм;

ρ - поверхностная плотность, г/м²

В результате исследований разработаны трикотажные трубки различного назначения и ширины:

70 ±80 мм - для протезов верхних конечностей;

100 ±160 мм - для протезов голени;

160 ±240 мм - для протезов бедра детей и взрослых.

Все типоразмеры вырабатываются в трех вариантах поверхностной плотности 90^{±15} г/м², 165^{±20} г/м² и 220^{±20} г/м².

Опытные партии трубок прошли промышленную апробацию в БПОВЦ и получили положительную оценку. На протезные трубки разработаны технические условия ТУ РБ 300031282.016-2001 "Трубки трикотажные протезные".

Исследования выполняются в рамках президентской программы "Дети Беларуси".

Литература

1. Клочко Л.В., Зиновьева В.А. Неполный ластичный трикотаж из нитей повышенной линейной плотности, текстильная промышленность, М.: № 3, 1982.
2. Клочко Л.В. Разработка технологии производства трикотажных изделий для протезов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. М.: 1981.
3. Зиновьева В.А. Особенности процесса петлеобразования из стеклянных нитей. - Известия ВУЗов. Технология легкой промышленности, 1976, № 4, с. 110 - 115.