

ОСОБЕННОСТИ ДЕФОРМАЦИИ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН ПРИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Ю.С. Мязина

Современный образ жизни людей оказал существенное влияние на их требования к одежде, которая в большей степени должна иметь хорошее качество. Одежда в жизни человека с одной стороны выполняет определенные утилитарные функции, с другой несет определенный смысл и значения. Одежда рассматривается как произведение прикладного искусства, а при оценке ее эксплуатационных свойств, все большее значение приобретает соответствие направлению моды, современность оформления, стабильность исходного внешнего вида изделия, легкость ухода за ним [1]. Трикотажные полотна обладают рядом ценных свойств: они мягки, эластичны и не стесняют движений человека даже при плотном облегании тела. Они устойчивы к истиранию и почти не сминаются, хорошо драпируются, обладают высокими гигиеническими свойствами – большой воздухопроницаемостью (в восемь-девять раз большей, чем ткани) и гигроскопичностью, хорошими теплозащитными свойствами.

К недостаткам трикотажа следует отнести его легкую прорубаемость иглой в процессе пошива, что приводит иногда к спуску петель и сокращению срока носки изделия. Полотна одинарных переплетений закручиваются, что затрудняет раскрой и пошив из них изделий. При стирке изделия из трикотажа усаживаются по длине, а изделия из поперечновязанных полотен чаще всего увеличиваются по ширине. Даже химическая чистка изменяет размеры трикотажной одежды.

В настоящее время все более разнообразен и актуален ассортимент одежды из текстильных материалов, в котором спрос на изделия из трикотажных полотен носит стабильный устойчивый характер [2]. Трикотажем называется полотно, получаемое из одной или многих нитей путем образования петель и их взаимного переплетения. Волокна и способы, которыми они связаны, могут быть самыми разными, поэтому и видов трикотажа существует достаточно много. Трикотаж используют не только для изготовления привычных видов одежды, но и одежды со сложным силуэтным и модельно-конструкторским решением. Последнее связано прежде всего с высокими потребительскими показателями качества трикотажа: эстетичностью, экологичностью, функциональностью, эргономичностью и др.

Изделия из трикотажа изготавливают из большого количества материалов, значительно различающихся по своим свойствам.

В процессе эксплуатации одежда испытывает разнообразные воздействия со стороны тела человека (многократно повторяющееся растяжение, воздействие влаги и тепла), которые, в силу их различной интенсивности на отдельных участках, необратимо изменяют форму поверхности одежды, что приводит к потере внешнего вида.

Обычно материалы деформируются в результате действия усилий, величины которых значительно меньше разрывных. При эксплуатации трикотажных изделий напряжение от растяжения трикотажа составляет около 0,1 МПа.

При эксплуатации на материал действуют небольшие нагрузки, которые, чередуясь с разгрузкой и отдыхом, расшатывают структуру материала и приводят к его ослаблению; происходящие при этом изменения в размерах и форме материала на отдельных участках одежды значительно ухудшают ее внешний вид.

Изучение получаемых при испытаниях в цикле нагрузка – разгрузка – релаксация характеристик механических свойств трикотажных полотен представляет большой интерес, а результаты подобных исследований могут использоваться при конструировании деталей одежды, ее изготовлении, при разработке новых материалов с улучшенными свойствами.

Таким образом, основным фактором изменения формы и размеров одежды является накопление циклической остаточной деформации, изменение плотности трикотажа, т. е. повышение его однородности. Изменяется толщина полотна, на отдельных участках образуются вздутия (в области локтя, колена и др.)

Растяжимость материалов учитывается при проектировании изделий из них. Так, при изготовлении плотно облегающего изделия из материалов с высокой растяжимостью детали выкраиваются меньшего размера, чем из материалов с меньшей растяжимостью. При этом учитывается требование сохранения условий для нормального кровообращения и других физиологических процессов в организме человека. Считается, что, с учетом ска-

занного, предельно допустимая величина давления на тело человека не должна превышать 133...200 Па, на участке плотного облегающего давления P на тело прямо пропорционально напряжению g , возникающему в полотне при растяжении в поперечном направлении, и обратно пропорционально радиусу кривизны R контура поперечного сечения изделия. Таким образом, при равном нагружении (равной отрицательной прибавке) давление на тело полотен, обладающих разной растяжимостью, различно.

При проектировании изделий бытового назначения из эластомерных полотен в качестве исходных данных берутся величины растяжения изделия в носке. Растяжение элементов одежды при движении по данным составляет в области плеч – 13...16 %, а области колен и локтей – 35...45 %, в области бедер – 25...30 %.

Сравнение приведенных данных с информацией о растяжении кожи человека свидетельствует о высоком уровне их соответствия. Эти данные используются при проектировании плотнооблегающих изделий из высокоэластичных полотен и определении величин отрицательных прибавок по различным участкам изделия. Для каждого вида трикотажного полотна в зависимости от его растяжимости устанавливаются оптимальные величины отрицательных прибавок. При этом величина общей деформации трикотажного полотна в изделии $\varepsilon_{\text{изд}}$ на конкретном участке определяется как сумма отрицательной конструктивной прибавки $\varepsilon_{\text{констр}}$ и деформации полотна $\varepsilon_{\text{ампл}}$, определяемой амплитудой движений по формуле

$$\varepsilon_{\text{изд}} = \varepsilon_{\text{констр}} + \varepsilon_{\text{ампл}}$$

Таким образом, реальные условия эксплуатации изделий из высокоэластичных полотен характеризуются тем, что полотна во время носки изделия могут находиться в деформированном (растянутом) состоянии.

Релаксационные процессы в текстильных материалах наблюдаются при всех видах воздействий на материал (растяжение, изгиб, сжатие и др.) и являются их характерной особенностью. Эти процессы в текстильных материалах оказывают большое влияние как на качество изготовления, так и на эксплуатацию швейных изделий

Наименее изученной является релаксация деформации материала при действии на него постоянной нагрузки меньше разрывной, и представляет большой интерес. Если к пробе текстильного материала приложить постоянную нагрузку, то она начнет деформироваться (растягиваться). Такой процесс называют ползучестью или упругим последствием [2].

Многие отечественные и зарубежные исследователи занимались изучением механических свойств материалов для одежды и обуви. В этой области накоплены значительные теоретические и практические данные. Однако релаксационные процессы при многоцикловых небольших нагрузках недостаточно изучены вследствие сложности методов и средств, длительности и т. д.

При изготовлении и особенно при эксплуатации одежды материал испытывает многократно повторяющееся растяжение, которое вызывает изменение структуры материала и приводит к ухудшению его свойств.

В отличие от тканей трикотажные полотна имеют более высокую растяжимость, что связано с большей подвижностью их структуры, чувствительной даже к невысоким величинам прикладываемых к ним растягивающих усилий. Структурные изменения в трикотажных полотнах при приложении к ним таких усилий заключаются прежде всего в изменениях конфигурации петель. Сами нити, особенно в легко растягивающихся полотнах, могут быть напряжены незначительно. Высокая растяжимость трикотажных полотен при приложении к ним внешних усилий является причиной не только их структурных изменений, но и изменения величин показателей их свойств.

В начальный период многократного воздействия в соответствии с циклом нагрузка – разгрузка (порядка десятков и сотни циклов) материал деформируется, но его структура, как правило, стабилизируется. На этой стадии многократного растяжения вначале отмечается быстрый прирост остаточной циклической деформации. Затем в результате некоторой упорядоченности структуры материала прирост замедленной деформации, пополняющей остаточную часть, практически прекращается, а доля высокоэластической деформации, проявляющейся за время, совпадающее со временем отдыха в каждом цикле, возрастает.

Дальнейшее увеличение числа циклов многоциклового растяжения, не сопровождающееся ростом нагрузки (деформации) в каждом цикле, не вызывает заметного изменения структуры материала и его свойств. Дело в том, что материал, претерпев структурные изменения в первый период, в дальнейшем приспособливается к новым условиям. Внешние и внутренние связи, участвующие в сопротивлении действию нагрузки в каждом цикле, в условиях установившегося режима растяжения проявляются в виде упругой и эластической циклической деформации с малым периодом релаксации. В этих условиях материал в состоянии выдерживать десятки тысяч циклов без резкого ухудшения свойств.

В заключительной стадии многоциклового воздействия (десятки и сотни тысяч циклов) вследствие утомления материала наступает его усталость. Явление усталости наблюдается на отдельных наиболее слабых участках или в местах, имеющих какие-либо дефекты. В этот период происходят интенсивный рост остаточной циклической деформации материала и его разрушение [2].

Библиографический список

1. Стельмашенко, В.И. Материалы для изготовления и ремонта одежды: учеб. пособие / В. И. Стельмашенко, Т.В. Розаренова. – М.: Высшая школа, 1997. – 282 с.

2. Бузов, Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности (швейное производство): учеб. для студентов высших учебных заведений / Б.А. Бузов, Н.Д. Алыменкова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.