

1. Предложена методика расчета давления грунта на элементы трикотажного геополотна, которая позволяет проектировать его механические свойства в зависимости от плотности грунта и крутизны склона.

2. Экспериментальный основовязанный трикотаж из льняной пряжи с размером ячейки 5×10,5 мм пригоден для использования в качестве геосетки, предотвращающей поверхностную эрозию почвы на склоне с углом до 40°.

Список использованных источников

1. Цытович, Н. А. Механика грунтов / Н. А. Цытович – М.: Госстройиздат, 1963. – 636 с.
2. Соколовский, В. В. Статика сыпучей среды / В. В. Соколовский – М.: Гос. изд-во физико-матем. литературы, 1960. – 240 с.
3. Киселев, А. М. Прогнозирование разрывной нагрузки нетканых материалов на основе математического моделирования их геометрической структуры [Текст] / А. М. Киселев, А. П. Соркин, М. В. Киселев // Изв. вузов. Технол. текст. пром-сти. – 2011, № 5. – С. 14-17.
4. Башкова, Г. В. Анизотропия структуры и свойств ниточных наполнителей композитов [Текст] / Г. В. Башкова, Г. И. Чистобородов, А. П. Башков, Д. А. Алешина, И. Ю. Натертышев // Изв. вузов. Технол. текст. пром-сти. – 2010, № 7. – С. 80 - 84.

УДК 677.05

**УСТАНОВКА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-ИСПЫТАНИЙ ТЕКСТИЛЬНЫХ
ПОЛОТЕН НА МНОГОКРАТНЫЙ ИЗГИБ**

Кукушкин М.Л., доц.,

**УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь**

В практике текстильного производства важным является прогнозирование качества текстильных материалов. Необходимо знать не только свойства материала при изготовлении, но и изменение свойств материала при эксплуатации. Особенностью эксплуатации текстиля для одежды является воздействие периодических нагрузок, вызывающих постепенное ухудшение свойств материала. Большинство текстильных изделий приходят в непригодность не из-за разрушения материала, а из-за потери товарного вида.

При оценке качества полотен распространены имитационные испытания материалов на многоцикловое нагружение. Образец материала или изделия подвергается воздействию нагрузок, воспроизводящих условия эксплуатации [1]. Например, многократное изгибание трубчатой пробы полотна с одновременным ее растяжением воспроизводит состояние материала в области коленного или локтевого суставов. Такие испытания позволяют максимально приблизить условия работы материала к реальным, но имеют и недостатки. Конструкция испытательных устройств может быть достаточно сложной, с множеством узлов и деталей. К тому же воспроизведение условий эксплуатации требует длительного времени проведения испытаний.

В этом отношении перспективными являются экспресс-методы испытания материалов. Вместо условий эксплуатации материала воспроизводятся виды деформаций, возникающих в текстиле [2]. Это позволяет снизить многообразие приборной базы и упростить конструкцию испытательного оборудования. Кроме этого, испытания проводятся с повышенной скоростью, что позволяет значительно сократить время испытаний.

В УО «ВГТУ» создано устройство для экспресс-испытаний текстильных и обувных материалов [3]. Для испытания полотна проба материала сшивается в трубку. Трубка одевается на цилиндрическую оправку. Оправка с полотном одним концом закрепляется в кулачковом патроне, установленном на валу электродвигателя. Второй конец оправки закрепляется в таком же патроне, установленном соосно с первым и свободно вращающемся в подшипниковом узле. При включении электродвигателя оправка приводится во вращение. Для деформации пробы полотна имеется возможность поворота подшипникового узла с ведомым патроном относительно оси вращения пробы. Поворот производится в одной плоскости относительно середины пробы. Предусмотрено изменение угла изгиба пробы до 90°. Таким образом, при работе электродвигателя и расположении патронов под углом проба полотна подвергается многократному сжатию-растяжению небольшой амплитуды с частотой 25 Гц.

Одной из важных деталей устройства является оправка, на которую одевается проба полотна. К ней предъявляется ряд требований, обеспечивающих стабильную работу устройства. Прежде всего, оправка должна быть долговечной. Срок службы ее должен обеспечивать как минимум испытания до разрушения или до образования явных дефектов одной пробы полотна. Материал не должен сильно изменять своих свойств с течением времени и быть устойчивым к симметричным многократным нагружениям имеющейся частоты (20 - 25 Гц). Оправка должна обладать достаточной жесткостью на кручение, чтобы при вращении сохранялась стабильная форма баллона. В этом отношении заслуживают внимания гибкие валы, которые используются в некоторых приборах для передачи крутящего момента. Вторым приемлемым вариантом является шнур из текстильного материала.

Несмотря на перспективность использования гибкого вала, имеется существенный недостаток при его использовании. При его работе витки пружины периодически расходятся, поверхность изменяет свою структуру. Это может привести к нежелательному дополнительному воздействию на пробу полотна – ее истиранию с внутренней стороны, или даже к защемлению ее между витками пружины. Поэтому в качестве основного материала оправки нами выбран текстильный шнур отечественного изготовителя. Несмотря на

неприспособленность к такого рода воздействиям, его преимуществами являются доступность, небольшая цена, гладкая неабразивная поверхность, не изменяющая своей структуры с течением времени.

В торговой сети имеется широкий ассортимент диаметров шнуров, от двух до 20-ти мм. По условиям проведения испытаний ширина пробы полотна равна 25 мм. Соответственно, диаметр шнура не может быть менее 8 мм. С другой стороны, большой диаметр оправки должен обеспечить более стабильную форму баллона. С учетом этих условий за основу нами выбран шнур с наружным диаметром 13 мм. Это максимальный диаметр, используемый для зажима в трехкулачковые патроны промышленного изготовления.



а) Зажимы расположены соосно



б) Угол поворота зажимов 30°



в) Угол поворота зажимов 60°



г) Угол поворота зажимов 90°

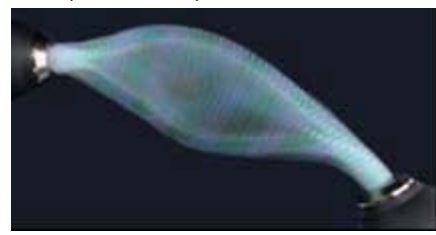
Рисунок 1 – Форма оправки в состоянии покоя



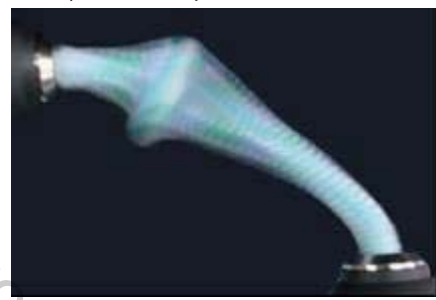
а) Зажимы расположены соосно



б) Угол поворота зажимов 30°



в) Угол поворота зажимов 60°



г) Угол поворота зажимов 90°

Рисунок 2 – Форма баллона при вращении

Предварительные испытания шнура на устройстве для экспресс-испытаний позволили установить, что в изначальном виде шнур не полностью выполняет свои функции. Для стабильной и долговечной работы необходимо либо модифицировать имеющееся изделие, либо изготавливать новое с заранее заданными характеристиками.

На рисунке 1 показана форма шнура на остановленном устройстве при различном угле относительного расположения зажимов. На рисунке 2 приведена форма баллона, образующаяся при вращении шнура в зажимах. При испытаниях угол изгиба оправки изменялся от 0 до 90°.

Для использования шнура в описанном устройстве он должен отвечать следующим требованиям:

- высокая жесткость на кручение – для предотвращения образования петель и искажения формы баллона при вращении;
- низкая масса – для уменьшения инерционных нагрузок и уменьшения искажения формы баллона;
- малая жесткость на изгиб – для уменьшения нагрузок в патронах и увеличения долговечности оправки;
- низкая растяжимость – для поддержания стабильности формы баллона и уменьшения нагрузок в узлах крепления.

В результате выполнения работы определены требования к материалу оправки устройства для экспресс-испытаний текстильных и обувных материалов. Подобрано наиболее подходящее текстильно-галантерейное изделие для использования в качестве оправки. Проведена оценка поведения его в устройстве. Выполнена оценка уровня факторов, влияющих на форму образуемого баллона. Намечены пути модификации имеющегося изделия для наиболее полного удовлетворения сформулированных требований. Результаты работы использованы при создании методики выполнения экспресс-испытаний текстильных полотен.

Список использованных источников

1. Голубков, В. С. Испытательные машины в текстильном материаловедении / В. С. Голубков, К. М. Пирогов, Б. Л. Смушкович. – Москва : Легпромбытиздат, 1988. – 86 с.
2. Кругляков, В. М. Ускоренный метод исследования устойчивости материалов для верха обуви к многократным механическим воздействиям / В. М. Кругляков, В. К. Смелков, А. Г. Воронин. // Товароведение и лёгкая промышленность. – Минск : Вышэйшая школа, 1982. – № 9 – С. 84 – 86.
3. Прибор для испытания подошвенных материалов на многократный изгиб: пат. 9136 Республики Беларусь С 14В 99/00, G 01N 3/56 / (BY). / А. Н. Буркин, Е. А. Егорова, К. Г. Коновалов, А. В. Попов, В. Д. Борозна, В. А. Окуневич, М. И. Долган; заявитель и патентообладатель Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет». – № u20120577; заявл. 01.06.2012; опуб. 30.04.2013 // Афіцыйны Бюлетэнь Дзярж. пат. ведамства Рэсп. Беларусь / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 2 (91). – С. 201-202.

УДК [677.075:61]:677.075.017

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ
ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН С ЭЛАСТОМЕРНЫМИ НИТЯМИ ПРИ
РАСТЯЖЕНИИ**

**Надёжная Н.Л., асс., Кузнецов А.А., д.т.н., доц., Чарковский А.В., к.т.н., доц.,
УО «Витебский государственный технологический университет»,
г. Витебск, Республика Беларусь**

Метод определения воздухопроницаемости трикотажных полотен в соответствии с действующими техническими нормативными правовыми актами предусматривает их испытание в недеформированном состоянии, в то же время, трикотаж при эксплуатации плотнооблегающих изделий бытового, спортивного и медицинского назначения находится в состоянии растяжения. В связи с этим результаты стандартных испытаний не могут дать объективной и полной информации о действительной величине воздухопроницаемости трикотажа в реальных условиях эксплуатации. Таким образом, проведение экспериментально-аналитических исследований в данной области является актуальной научно-практической задачей.

В качестве объекта исследования использовался кулирный одинарный высокоэластичный трикотаж на базе переплетения кулирная гладь (рис. 1), в котором по типу платированной петли совместно провязывается нить грунта I и эластомерная нить II. Эластомерная нить при вязании подается с некоторым удлинением, поэтому в процессе перехода трикотажа в условно равновесное состояние данная нить вследствие собственной упругости стремится сократиться до исходной длины. Это приводит к перестроению петельной структуры: уменьшению петельного шага A и высоты петельного ряда B , и, соответственно, площади петли и сквозной пористости, по сравнению с соответствующими параметрами трикотажа, выработанного из малорастяжимых нитей. Таким образом, в связи с перестроением петельной структуры воздухопроницаемость трикотажных полотен с эластомерными нитями ниже, по сравнению с воздухопроницаемостью полотен, выработанных из малорастяжимых нитей.

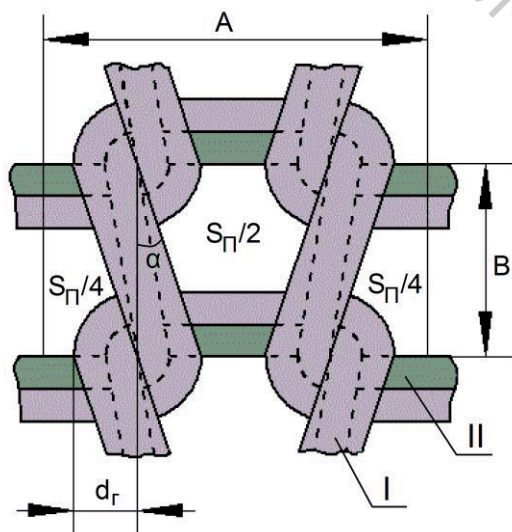


Рисунок 1 – Геометрическая модель петли исследуемого трикотажа в состоянии растяжения в ширину

Вследствие того, что трикотажное полотно имеет пористую структуру, выражение для коэффициента воздухопроницаемости B , $\text{м}^3/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$, можно представить в следующем виде: