$$F_{тр.в.п} > P_{р.вол}, \qquad (33)$$

т.е.

$$P_{р.вол} < 1{,}32\pi D\omega\left(\frac{1}{2} - \frac{P_p}{(n-k)f_{тр}}\right). \qquad (34)$$

Дан анализ воздействия на стираемую ткань и составляющие ее волокна тока воды, проходящей через ткань, и воздействие на ткань вязкого трения о воду при стирке изделия.

Аналитически получено условие отделения частиц волокон (детрита) с ткани под воздействием воды при стирке в зависимости от плотности и заполнения ткани и физико-механических свойств пряжи и волокон.

Литература

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение, ч. III. М., 1967. 2. Теплов А.В., Виханский Л.Н., Чарей В.Е. Основы гидравлики. Л., 1968. 3. Сутормина Р.В. К вопросу об отделении волокнистых частиц (детрита) с ткани при многократном ее деформировании. – В сб.: Легкая промышленность. Минск, 1973.

Ю.Г. Виноградова

КИНЕТИКА ИЗНАШИВАНИЯ НЕТКАНЫХ ВЯЗАЛЬНО-ПРОШИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Способность материала оказывать сопротивление изнашиванию в определенных условиях есть износостойкость, которая является одним из наиболее важных эксплуатационных свойств.

Кинетические характеристики износа любых материалов дают наиболее полное представление о самом материале, его пригодности для изделий бытового назначения.

Технологический процесс выработки нетканых материалов создан сравнительно недавно, поэтому работ по исследованию кинетики изнашивания их в технической литературе обнаружить не удалось.

Целью настоящего исследования является изучение кинетических характеристик износа нетканых вязально-прошивных материалов, отличающихся друг от друга волокнистым составом

холста ватки-прочеса, установление наиболее достоверного критерия оценки износа, вывод уравнений для выражения кинетических характеристик и установление срока годности нетканых материалов по результатам опытной носки.

В практике оценки степени износа материала в одежде используется ряд критериев [1].

При износе нетканых вязально-прошивных материалов в качестве основных их свойств были выбраны следующие изменения: характеристики образцов из опытных изделий по сравнению с исходными; массы; толщины; показатели воздухопроницаемости.

По результатам наблюдений за изнашиванием изделий в опытной носке была установлена топография износа, на основании которой были выбраны семь наиболее изнашиваемых участков. Образцы, вырезанные из этих участков, подвергались испытаниям по МРТУ 17-64-65 для нетканых материалов и стандартным испытаниям для тканей.

Для установления кинетики изменения изучаемых свойств проводился отбор опытных изделий через определенные циклы (число часов) в течение всего периода эксплуатации.

Изделия носились 1200 ч, что соответствует 1,5 годам эксплуатации одежды в нормальных условиях.

Из анализа результатов исследований на потерю прочности, удлинение, работу разрыва, удельную работу разрыва удалось установить, что изменение разрывной нагрузки на всех участках аналогично изменению абсолютной работы разрыва по всем вариантам исследуемых полотен. Однако удельная работа разрыва не может служить характеристикой износа нетканых вязально- прошивных материалов, так как изменение массы материала незначительно влияет на изменение прочности. Считают, что около 80% прочности на разрыв в нетканых материалах составляет прочность прошивной сетки. Поэтому в местах, где образуется пиллинг, возможно значительное уменьшение массы при незначительном изменении прочности.

Результаты изменения массы и толщины при износе показали, что потеря массы и изменение толщины на разных участках опытных изделий после определения часов носки колеблются в незначительных пределах (10 - 20%). На некоторых участках изделий (сгиб низа рукава, сгиб низа изделия) толщина материала увеличивается в результате образования на поверхности материала пиллей, а также из-за скопления изношенных и выпавших из петель прошива волокон. Это позволяет

заключить, что ни потеря массы, ни изменение толщины не могут служить достоверными критериями оценки износа нетканых вязально-прошивных материалов.

Результаты наших исследований показали, что коэффициент воздухопроницаемости на исследуемых участках меняется поразному и зависит от характера структурных изменений. Так, на участках в области сидения и груди при равной потере прочности на разрыв коэффициент воздухопроницаемости резко отличается (25 $дм^3/см^2 \cdot с$ и 43 $дм^3/см^2 \cdot с$). Причиной этому служат пилли на поверхности материала, которые изменяют структуру, увеличивая количество свободных пор, через которые проходит воздух.

Таким образом, и показатель воздухопроницаемости не может служить основным критерием оценки износа нетканых вязально-прошивных материалов, а является лишь дополнительным показателем к наиболее достоверному - потере прочности на разрыв.

На основании анализа результатов лабораторных испытаний материалов в процессе эксплуатации было установлено, что порядок изнашивания участков в опытных изделиях следующий: сгиб низа рукава, сгиб низа изделия, участок локтя, участок сидения, груди и живота, участок середины спинки между лопатками.

Участки сгиба низа рукава и низа изделия находятся в напряженном состоянии и поэтому не отражают общего износа нетканых материалов. Эти участки при конструировании необходимо укреплять прокладками или обрабатывать другими материалами, например трикотажем.

Одним из наиболее изнашиваемых участков, который характеризует общий износ изделий в процессе эксплуатации, является участок локтя, подвергающийся значительным истирающим воздействиям, многократным растяжениям и сжимающим усилиям.

Установлено, что зависимость относительной прочности от числа часов носки на выбранном участке (рис. 1) выражается функцией

$$y = c - ax^b ,$$

где y - значение критерия износостойкости после x циклов изнашивания; c - начальное значение критериев износостойкости при x = 0; a - коэффициент износа; b - степень износа, определяющая его характер и интенсивность.

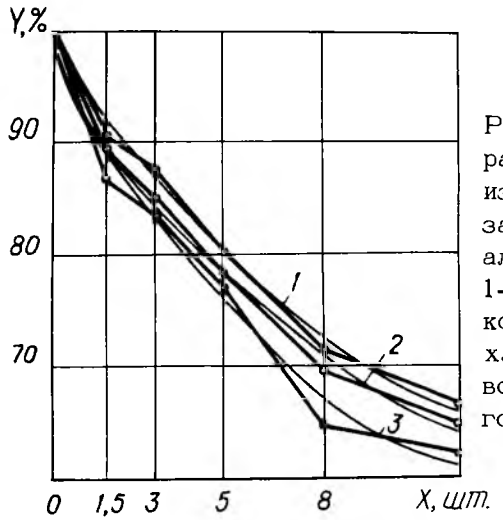

Рис. 1. Кинетические характеристики процесса изнашивания нетканых вязально-прошивных материалов (участок локтя): 1--80% хлопка + 20% вискозного волокна; 2--50% хлопка + 50% вискозного волокна; 3--80% вискозного волокна + 20% хлопка.

В результате исследований были выведены уравнения кинетических характеристик изменения свойств для трех вариантов (рис. 1, кривые 1, 2, 3), изучаемых нетканых вязально-прошивных материалов. При сопоставлении экспериментальных и расчетных данных по выведенным уравнениям установлено, что их отличие не превышает 5%.

Итак, имеем следующие уравнения кинетики изнашивания:

а) для I варианта с наибольшим процентом хлопкового волокна в ватке-прочесе (80% хлопка, 20% вискозного волокна):

$$P_{x_1} = 100 - 6{,}3x^{0{,}7} ;$$

б) для II варианта с одинаковым процентным содержанием волокон хлопка и вискозы:

$$P_{x_2} = 100 - 8{,}1x^{0{,}6} ;$$

в) для III варианта с наибольшим процентом вискозного штапельного волокна в ватке-прочесе (80% вискозного волокна, 20% хлопка):

$$P_{x_3} = 100 - 9{,}2x^{0{,}6} .$$

Как видно из приведенных уравнений, в связи с тем, что опытные изделия носились в одних и тех же условиях, коэффициент а почти одинаков (0,6 - 0,7).

Коэффициент износа а меняется в пределах 6,3 - 9,2. На его величину оказывает влияние состав смески ватки-прочеса, причем с увеличением процентного содержания вискозного штапельного волокна увеличивается коэффициент износа, и тем самым ухудшается износостойкость нетканого материала.

Выводы

1. Наиболее достоверным критерием оценки износа нетканых вязально-прошивных материалов являются разрывные характеристики, причем дополнительным критерием может служить коэффициент воздухопроницаемости.

2. Выведенные уравнения кинетических характеристик износа нетканых вязально-прошивных материалов позволяют определить изменения свойств материалов в процессе эксплуатации и установить срок годности изделий из нетканых материалов аналогичных структур.

3. Из исследуемых полотен менее износостойким оказался нетканый вязально-прошивной материал с наибольшим процентом вискозного штапельного волокна в смеске ватки-прочеса.

Литература

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Ч. III. М., 1967.

Л.С. Федосеева, О.В. Лобацкая

СТАРЕНИЕ КЛЕЕНЫХ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Клееные нетканые материалы представляют собой сложные гетерогенные системы, состоящие из текстильных волокон, склеенных полимерными связующими. Изменение их физико-механических свойств тесно связано с химическими превращениями высокомолекулярных веществ, входящих в состав текстильных волокон и латексов.

Ряд отечественных и зарубежных исследователей занимались изучением старения текстильных волокон, в частности полиамидных, и установили, что в процессе старения происходит