

ОЦЕНКА НЕРАВНОМЕРНОСТИ ПРОЧНОСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ НИТЕЙ

П.А. Синкевич

Научный руководитель - А.А. Кузнецов
УО «Витебский Государственный технологический
Университет»

Известно [1], что работоспособность текстильных нитей и стабильность протекания технологических процессов их получения и переработки определяются не только средними уровнями показаний механических свойств и внешних воздействий, но, в первую очередь, неравномерностью свойств (минимальными значениями). В процессах получения и переработки, режимы которых существенно отличаются от условий лабораторных испытаний, механические показатели нитей изменяются. Для объективного прогнозирования поведения нитей в технологических процессах показатели свойств нитей должны задаваться не числами, а функциями условий нагружения.

Для решения данной задачи предлагается использовать метод имитационного моделирования испытаний, применение которого дает возможность представить изучаемый процесс в целом, найти общие закономерности, сделать определенные выводы относительно его физической сущности, а также значительно снизить уровень временных и материальных затрат.

Построение имитационной модели осуществлялось на основе гипотезы "слабого звена" (weak-link) [2]. Исходными данными при моделировании являлись: вид закона распределения разрывной нагрузки (нормальный, Вейбулла, произвольный, который численно задается гистограммой распределения), параметры закона распределения $\bar{P}_p(1)$ и $C_p(1)$, (где $\bar{P}_p(1)$, $C_p(1)$ – среднее значение разрывной нагрузки и коэффициент вариации по разрывной нагрузке для образцов, состоящих из одного участка, прочность которого по длине постоянна) вид и параметры закона распределения числа участков цепи \bar{n} и C_n , число испытываемых образцов m .

В результате имитационного моделирования установлено, что распределение разрывной нагрузки $\bar{P}_p(n)$ не совпадает с задаваемым законом распределения $\bar{P}_p(1)$ (где $\bar{P}_p(n)$, $C_p(n)$ – среднее значение разрывной нагрузки и коэффициент вариации для образцов, состоящих из n участков). Отмечается появление правой асимметрии и сдвига средней разрывной нагрузки в сторону меньших значений, что соответствует результатам работ [1, 3].

Для выявления влияния зажимной длины L_0 нити на среднее значение разрывной нагрузки \bar{P}_p проводилось моделирование таких же экспериментов для волокон (нитей) с переменной зажимной длиной L_0 , которая считалась пропорциональной числу n участков цепи.

Имитационное моделирование осуществлялось в математической системе "Maple V". Анализ результатов моделирования позволяет предложить для описания зависимости \bar{P}_p от зажимной (исследуемой) длины образца нити следующую математическую модель:

$$\bar{P}_p(L_0) = (\bar{P}_p(0) - \bar{P}_{p,сл}) \cdot \exp\left(-\frac{L_0}{K_L}\right) + \bar{P}_{p,сл}, \quad (1)$$

где $\bar{P}_{p,сл}$ – средняя разрывная нагрузка наиболее слабых звеньев на разных нитях партии образцов, $\bar{P}_p(L_0)$ – среднее значение разрывной нагрузки, как функции зажимной длины L_0 ; $\bar{P}_p(0)$ – среднее значение разрывной нагрузки в партии образцов, зажимная длина которой стремится к 0; K_L – темп снижения прочности. Данный показатель имеет размерность длины и характеризует длину образца нити, при которой отношение максимального изменения прочности, вызванное масштабным эффектом, больше текущего изменения прочности в e раз:

$$\frac{\bar{P}_p(0) - \bar{P}_{p,сл}}{\bar{P}_p(L) - \bar{P}_{p,сл}} = \frac{\Delta P_{рmax}}{\Delta P_{ртек}} = e,$$

где $\bar{P}_p(L)$ – среднее значение разрывной нагрузки, определяемое при стандартных условиях проведения испытания.

Экспериментальные исследования подтвердили адекватность модели (1) результатам экспериментов, что позволяет прогнозировать значение разрывной нагрузки не только в условиях испытаний, но и в условиях дальнейшей переработки текстильных нитей.

Дальнейшие аналитические и экспериментальные исследования масштабного эффекта прочностных характеристик текстильной нити позволили предложить в качестве критерия оценки неравномерности прочности по длине текстильной нити следующий показатель ψ_d [%]:

$$\psi_d = \frac{\bar{P}_p(0) - \bar{P}_{p.ст}}{\bar{P}_{p.ст}} = \frac{\Delta \bar{P}_p}{\bar{P}_{p.ст}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где $\Delta \bar{P}_p$ – максимально возможное изменение среднего значения разрывной нагрузки нити, вызванное масштабным фактором; $\bar{P}_{p.ст}$ – среднее значение разрывной нагрузки нити, определенное в стандартных условиях

Для пневмотермотекстурированных химических нитей значение показателя ψ_d изменяется в пределах 10 – 40 % в зависимости от технологических параметров процесса получения и переработки нити, а также вида перерабатываемого сырья.

Таким образом, в результате проведенных исследований, обоснован и введен ряд дополнительных показателей характеризующих неравномерность прочности по длине текстильных нитей, использование которых позволяет повысить информативность полуциклового испытания на растяжение.

Литература.

1. Перепелкин К.Е. Дефектность и технологическая работоспособность нитей – основные факторы стабильности процессов их получения и переработки. // Вестник МГТА. Вып. 1. М., 1994. С. 139-151.
2. Кузнецов А.А. Ольшанский В.И., Махаринский Е.И. Исследование влияния условий проведения испытаний на прочностные характеристики текстильных материалов.// Труды XXXVI Международного семинара "Актуальные проблемы прочности", кн. "Физика процессов деформации и разрушения и прогнозирования механического поведения материалов" часть 2 / ВГТУ – Витебск, 2000. – 754 с. С.639–644.
3. Перепелкин К.Е., Иванов М.Н., Крутько И.В. Косвенный метод оценки скрытой дефектности текстильных нитей. // Изв. Вузов технол. текстил. пром-ти 1996. №6 С. 9-12.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОКАСИНОВОЙ ОБУВИ НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ

О.И. Ляхова

*Научный руководитель – Л.В. Полковская
УО «Витебский государственный технологический
университет»*

Определение выбора конструкции мокасин было сформировано исследованием моделей отечественного и зарубежного производства в период с 1979 года по 1991 год. Исследование проводилось по журналам Общесоюзного Дома моделей обуви (ОДМО), Leder Shuhe Lederwaren, ARS SUTORIA.

Мода в начале третьего тысячелетия продолжает подводить итоги 20-го века.

Она вспоминает, ностальгирует, улавливает флюиды прошлых лет, преломляет их через призму современности и предлагает вновь обратиться к элегантной классике, источником вдохновения которой служит классический стиль, неизменно присутствовавший в моде 20-го века, несмотря на все колебания в сторону спорта, фольклора или романтики.

Для модной одежды особенно актуальны мотивы моды периода с 20-х по 80-е годы. В обувной моде разброс стиливых заимствований не столь широк. Наиболее заметное влияние на обувь открывает мода 60-80-х годов.

Конечно, современная мода не цитирует прошлые годы дословно, а лишь использует отдельные штрихи моды тех лет. Соединяя и смешивая их с другими стилями, она получает совершенно новые оригинальные образы одежды и обуви.