

Для осуществления процесса искусственного старения в лабораторных условиях применяются приборы, в которых используются различные виды ламп (флуоресцентные, металлогалогенные, ксеноновые). Все эти лампы наряду с инфракрасным и видимым излучением в первую очередь создают ультрафиолетовое излучение, но различаются общим количеством УФ-энергии, которую они излучают; пиковой эмиссией; спектром длины волн. Разница в энергетической мощности или длине волн ламп может существенно сказаться на результатах испытаний.

По интенсивности излучения в зависимости от длины волн наиболее соответствуют естественному солнечному излучению у поверхности Земли ксеноновые лампы.

Отсеивающий эксперимент показал, что наиболее подходит для поставленной цели прибор УКИМ. Поэтому на втором этапе для исследования применяли установку для климатических испытаний материалов УКИМ. Данная установка позволяет имитировать условия эксплуатации при ускоренных испытаниях. Непрерывное облучение производилось с интенсивностью излучения ксеноновой лампы (при длине волны 300-800 нм)  $1030 \text{ Вт/м}^2$ , с периодичностью дождевания в течение 20 сек через каждые 20 минут, температура в рабочей камере в зоне вентилирования 37-39 °С, в режиме «день-ночь» 1 мин.

Критерием оценки светостойкости образцов нетканого укрывного материала служило время облучения проб до потери прочности 50%. В ходе исследования было выявлено, что образцы нетканого укрывного материала, выработанные с применением светостабилизаторов Сеса и Фегго являются более светостойкими, чем со стабилизатором «Аяском».

Результаты испытаний показали, что с увеличением времени облучения у всех испытанных образцов укрывного материала наблюдается снижение светостойкости. С увеличением до определенного значения процентного содержания светостабилизатора в образце его светостойкость увеличивается. Время облучения необходимое для потери прочности образца на 50% зависело для каждого вида стабилизатора от его концентрации.

Методом световой и поляризационной микроскопии были обнаружены внешние признаки деструкции волокон полотна после инсоляции, выраженные в характерных поперечных микротрещинах по всей длине волокна, изломы, местами ворсистость, причём их число увеличивалось с увеличением длительности облучения. Волокна мутнели, в то время как до инсоляции имели гладкую прозрачную поверхность.

По результатам исследования определен характер зависимости повышения светостойкости укрывных нетканых материалов от вида и концентрации UV-стабилизатора. Результаты исследования используются на отечественных предприятиях, вырабатывающих нетканые агротекстильные полотна.

УДК 677.4:537.027.22

#### ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФОРМУЛАХ

*Л. В. Алексеева*

*Московский государственный текстильный университет  
им. А. Н. Косыгина*

По данным Перепелкина К.Е. более половины сырьевой базы современных одежных материалов составляют синтетические волокна (54%), причём почти одна треть приходится на долю полиэфира (32%). Из натуральных волокон в наибольшем количестве представлен хлопок - свыше 37% общемирового выпуска по всем видам волокон. Всего же

на долю полиэфирных волокон и хлопка приходится около 70% сырьевой базы одежных материалов начала 3-го тысячелетия.

Общеизвестна высокая электризуемость текстильных материалов, содержащих синтетические волокна. Динамика потребления полиэфирных волокон положительна, наряду с остальными синтетическими волокнами. Серьезные исследования электризуемости пакета одежды произведены В.Я.Акименко, им впервые электризуемость рассмотрена как гигиеническое свойство одежды, из опытных данных стало видно, что разделять одежные материалы на гигиенические и негигиенические в соответствии со знаком приобретаемого ими заряда не представляется возможным. Под электризуемостью понимается способность одежды в процессе эксплуатации генерировать и удерживать в течение достаточно длительного времени электростатическое поле значительной напряженности. Следствиями ношения электризующегося комплекта одежды являются: приобретение телом человека электрического ряда от одежды и пребывание человека в поле одежды. Электризация человеческого тела приводит к аккумуляции в нем энергии, выделяющейся при разряде, происходящем в момент контакта с любой заземленной поверхностью. Ощущения, связанные с приобретенным потенциалом, таковы:

- 5 кВ - разряд практически неощутим,
- 10 кВ - мягкий укол,
- 10 – 25 кВ- легкая судорога,
- 35 и выше кВ - острая судорога.

Возникновение электростатических зарядов в текстильном производстве отрицательно влияет на нормальный ход технологического процесса. При переработке синтетических волокон возникновение статического электричества значительно больше, чем при переработке других волокон. В процессе эксплуатации изделия мы также наблюдаем процесс накопления электростатического заряда. Под действием блуждающих токов можно заметить эффект «прилипания» ткани, а также «искрения». Сейчас часто используются ткани с металлическим блеском, следовательно, среда электропроводна, на поверхности металла протекают электрохимические реакции: на аноде идет окисление металла, на катоде – восстановление. Скорость этих процессов подчиняется законам электрохимической кинетики. Кажется бы, в проводящих средах поверхность металла имеет всюду одинаковый потенциал, разности потенциалов нигде не должно быть, а следовательно, не должно быть и электрохимической реакции. Разность создается наличием даже азрацией среды, не говоря уже о различии в электропроводности тех материалов, которые участвуют в образовании ткани. Коррозия начинает разъедать металл, ткань – тускнеет. На величину статического электричества прежде всего влияет влажность волокна, с увеличением влажности существенно повышается их электропроводность. На основании опытных данных Н.М.Хабалашвили видно, что в относительных единицах порядок показателя чувствительности сопротивления тканей к влажности одинаков для различного сырьевого состава образцов. При возрастании влажности на 1% сопротивление синтетических материалов уменьшается на 4-5%, смесовых - на 4 - 6% и натуральных на 6 - 7%.

Наличие в ткани прослойки воздуха определяет модель конденсатора смешанного типа - «волокно - воздух», «волокно -воздух - волокно», и так далее.

Математическое описание данной структуры и соответствующие математические преобразования позволили установить функциональную зависимость между электроемкостью (с) рассматриваемой модели и электрической проницаемостью волокна ( $\xi$ ). Динамическая зависимость между относительной влажностью и электропроводностью позволила сделать эту функцию более адаптированной. Функция для  $\xi$  от 1 до 5 возрастает почти линейно, поэтому легко аппроксимируется, для остальных  $\xi$  функция подобна радикальной, функция  $c(\xi)$  - монотонно-возрастающая. Для любой ткани эти функциональные зависимости электроемкости (с) от электрической проницаемости волокна ( $\xi$ ) и, наоборот, ( $\xi$ ) от (с) имеют место с

учетом слоев волокон и их размещения. Вычисления электроемкости изделия и прикладных величин теперь не требует особых установок, прогнозирование будущих свойств проектируемых материалов, используя математическую зависимость по силам инженерам, не имеющим специального математического образования.

УДК 677.027.4.04

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОЦЕССА  
КОЛОРИРОВАНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ОКРАШЕННЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ РАСТИТЕЛЬНОГО  
ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

***К.И. Кобраков, О.Ю. Неборако***

*Московский государственный текстильный университет  
им. А.Н. Косыгина*

Одной из причин возросшего в последние 10-15 лет интереса к вопросам применения для колорирования текстильных материалов окрашенных соединений, выделенных из растительных источников, является их экологическая безопасность, обусловленная природным происхождением. Однако, по мнению ряда специалистов, существует несколько факторов, снижающих эффективность или ограничивающих применение природных красителей [1].

На наш взгляд, наиболее существенным недостатком технологии колорирования текстильных материалов с помощью окрашенных соединений растительного происхождения, является необходимость использования для закрепления красителя на волокне солей тяжелых металлов (протрав, например: Cr, Fe, Al, Mn, Co и т.д.). Без этого технологического приема, за редкими исключениями, устойчивость получаемых окрасок к действию сухого и мокрого трения, стирке и т.д., можно оценить как неудовлетворительную. В тоже время указанный технологический прием приводит к тому, что соли тяжелых металлов попадают в сточные воды, а также остаются на окрашенном материале, что сводит на нет экологические преимущества природных красителей.

Принципиально существует несколько возможностей повышения экологичности процесса колорирования с использованием природных красителей. Снижение количества солей металлов в сточных водах возможно в результате оптимизации процесса колорирования (варьирование порядка внесения протравы, температуры процесса, типа ПАВ и др.), что позволяет минимизировать количество добавляемых солей без снижения качества получаемых окрасок. Однако, этот путь не позволяет полностью отказаться от использования протрав и задача последующей очистки сточных вод остается, а неизбежное наличие указанных металлов на окрашенном материале вряд ли можно считать фактором, повышающем его безопасность. Имеются сообщения об использовании в качестве протрав биоразлагаемых органических соединениях, в том числе природного происхождения, однако, этот подход ограничивается несколькими частными случаями.

Нами предлагается принципиально новый подход, позволяющий с одной стороны отказаться от применения солей тяжелых металлов, а с другой рассматривать экстракты природных окрашенных соединений как сырье альтернативное сырье нефтяного происхождения для синтеза красителей различных классов. В качестве объекта исследования нами был выбран зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.). Прежде всего, в результате систематического исследования влияния различных факторов и условий (тип экстрагента, время и температура экстракции, часть растения из которого экстрагируют окрашенные соединения, предварительная