

средний срок службы – не менее 15 лет.

Холодильники с повышенной комфортностью должны иметь устройство для полуавтоматического или автоматического оттаивания испарителя холодильной камеры с удалением талой воды плюс хотя бы еще одно из следующих устройств: поддержания определенной влажности, охлаждения напитков с выдачей их без открывания двери, сигнализации режимов работы, ограничения угла открывания двери, принудительного закрывания двери при открывании на угол менее 10°, перестановок полок по высоте с интервалом менее 5 см, выдвигания загруженной полки на расстояние не менее 50 % от ее глубины.

Список использованных источников

1. ГОСТ 16317-87 Приборы холодильные электрические бытовые. Общие технические условия. – введ. 01.07.1988. – Москва: Издательство стандартов, 1988. – 22 с.
2. ГОСТ 26678-85 Холодильники и морозильники бытовые электрические компрессионные параметрического ряда. Общие технические условия. – введ. 11.12.1985. – Москва: Государственного комитета СССР по стандартам, 1985. – 20 с.
3. ГОСТ 30204-95 Приборы холодильные бытовые. Эксплуатационные характеристики и методы испытаний. – введ. 01.01.2000. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2000. – 18 с.
4. Официальный сайт производителя ATLANT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://atlant.by>. – Дата доступа: 01.04.2023.
5. ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования. – введ. 16.08.2011. Евраз. экон. комис. – Минск : Экономэнерго , 2011. – 13 с.

УДК 677.013

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ НЕТКАНЫХ МАТЕРИАЛОВ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ К ДЕЙСТВИЮ СВЕТОПОГОДЫ

Тюменев И.А., студ., Плеханова С.В., к.т.н., доц.
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. В последнее время в сельском хозяйстве России и других стран широко используются нетканые материалы агротехнического назначения (агрополотна), выработанные по различным технологиям. Данные полотна могут использоваться для различных целей, в том числе и в качестве укрывного материала для защиты сельскохозяйственных растений от неблагоприятных условий среды, мульчирования почвы, а так же её осушения. В процессе эксплуатации агрополотна испытывают различные механические, физико-химические, биологические и комбинированные воздействия, в том числе от светопогоды, которые приводят материал к износу. В статье рассмотрены вопросы повышения устойчивости нетканых текстильных материалов агротехнического назначения к действию светопогоды с помощью светостабилизаторов.

Ключевые слова: нетканые материалы, агрополотна, износ, светопогода, разрывная нагрузка.

Производство нетканых материалов (НМ) с каждым годом получает все большее развитие. Принципиально новые технологии, широкие возможности вовлечения в производство различных сырьевых ресурсов, в том числе непригодных для переработки по классическим текстильным технологиям, комбинирование материалов и технологий позволяет создавать НМ с новыми свойствами и использовать их в областях, где ранее текстиль вообще не применялся [1]. Одним из таких направлений является использование НМ в качестве полотен агротехнического назначения (агрополотна). В процессе эксплуатации агрополотна испытывают различные воздействия, в том числе от светопогоды, которые приводят материал к изнашиванию.

Причины (факторы) изнашивания различны и зависят от условий эксплуатации. При оценке износа используют различные критерии изнашивания, выбор которых для каждого конкретного случая зависит от назначения изделий [2].

Среди различных видов износа текстильных материалов большое значение имеет износ под действием климатических факторов внешней среды. Эти факторы, включающие в себя температуру, влажность воздуха, солнечную радиацию, дождь, ветер и т. д., объединены общим термином «светопогода». Под действием светопогоды происходит старение текстильных материалов, то есть ухудшение первоначальных свойств материала (механических, оптических и др.) или их полное разрушение.

Из климатических факторов внешней среды наибольшее влияние на процесс старения текстильных материалов оказывают свет и влага.

Некоторые полотна (агротекстиль, геотекстиль, кровельные и т. д.), эксплуатируемые в естественных атмосферных условиях, подвергаются различным внешним воздействиям:

- солнечному излучению, в особенности его УФ-составляющей;
- температуре окружающей среды, интервал которой на территории России колеблется в пределах от -71 до +43 °С;
- влаги в виде дождя, снега и тумана, а также загрязнению атмосферного воздуха в виде аэрозолей, хлоридов, сернистого газа, кислотных дождей и др. [3].

Известно, что атмосферные воздействия и климатические факторы приводят к фотохимической деструкции, изменению физико-механических и эксплуатационных свойств полимерных материалов и химических волокон. В литературе показатель текстильных и полимерных материалов, характеризующий устойчивость их к различным атмосферным воздействиям, выражают различными терминами: светостойкость, стойкость к светотепловому старению, климатическая стойкость, атмосферостойкость, устойчивость ткани к фотоокислительной деструкции [4]. Мы считаем, что более правильным следует считать термин «светостойкость», так как основную роль в фотохимической деструкции играет УФ-излучение [5].

При рассмотрении проблемы светостарения окрашенных волокон следует принимать во внимание старение как красителя на волокне, так и самого материала, то есть волокна. В фотохимии есть два основных закона, играющих важную роль в понимании процессов выцветания окраски на волокнах:

- закон Гротгуса – Дрейпера. Согласно данному закону, фотохимическое действие оказывает лишь поглощенная системой часть света. С этой точки зрения волокно и краситель ведут себя различно, поскольку красители являются мощными приёмниками радиации, главным образом в видимой и в меньшей степени в УФ частях спектра, а полимеры в зависимости от их химической структуры – в разных областях УФ-спектра;

- закон квантовой эквивалентности Эйнштейна. Согласно этому закону, для одного фотохимического акта требуется один квант света (фотон). В настоящее время, однако, имеется указание на то, что возможны фотохимические превращения с поглощением одной молекулой двух квантов. Подобные двухфотонные фотохимические реакции характерны при большой плотности энергии в облучающем световом потоке, которая имеет место при использовании лазерных установок [5].

Чаще всего стойкость текстильных полотен к действию светопогоды характеризуется падением их разрывной нагрузки в процентах.

Светостойкость полимерных материалов – способность полимерных материалов выдерживать действие света, сохраняя при этом внешний вид, физико-механические, диэлектрические и другие свойства. Для её повышения в полимерные материалы вводят светостабилизаторы [5]. В работе [4] проведено исследование светостойкости нетканых материалов в естественных и искусственных условиях. Установлено, что введение светостабилизаторов повышает прочность материала после действия светопогоды на 23 %.

Основная причина световой деструкции материала – ультрафиолетовое излучение в диапазоне длин волн 290–400 миллимикрон. Излучение с большей длиной волн (видимое и инфракрасное) значительно меньше повреждает волокна, чем ультрафиолетовое, но может повысить температуру волокна, что является причиной тепловой или ускоренной ультрафиолетовой деструкции.

За меру светостойкости принимают величину, обратную скорости светового старения, которое характеризуют обычно квантовым выходом фотопревращения (деструкции, сшивания, окисления, разрушения или превращения боковых групп и др.). На практике за меру светостойкости принимают время облучения (или дозу облучения), за которое происходят определенные изменения свойств материала, или его внешнего вида, а также время до поглощения заданного количества кислорода, или накопление определённых количеств продуктов превращения полимера под действием света.

В основном действие светостабилизаторов сводится к поглощению активной части излучения и экранированию полимера. Благодаря использованию светостабилизаторов, скорость светового

старения полимеров снижается в несколько раз (в некоторых системах – на порядок и более). В качестве светостабилизаторов используют неорганические пигменты, органические соединения различной структуры, содержащие хромофорные группы, металлоорганические соединения, стабильные радикалы и др. Механизм действия светостабилизаторов может быть основан на физическом или химическом процессах (при действии некоторых светостабилизаторов могут одновременно протекать процессы обоих типов). Физический механизм связан со способностью светостабилизаторов поглощать ультрафиолет (так называемое экранирование). Максимальной эффективностью характеризуются светостабилизаторы, которые поглощают свет преимущественно в той же области, что и полимер или фотосенсибилизаторы (а также в областях их люминесценции), и всю поглощенную ими энергию преобразуют в тепловую. Последнее может быть достигнуто подбором светостабилизаторов, способных к очень быстрому обратимому химическому превращению в электронно-возбужденном состоянии, фотопереносом электрона в комплексном соединении металла переменной и созданием таких структур светостабилизаторов, которые дают малоактивные возбужденные состояния или благоприятствуют внутренней конверсии, т.е. превращению энергии электронного возбуждения в энергию колебаний или вращения отдельных групп молекулы светостабилизатора. Светостабилизаторы, действующие по химическому механизму, могут ингибировать вторичные (темновые) реакции, в которых участвуют, например, свободные радикалы, образующиеся в результате действия света, реагировать с некоторыми продуктами превращения полимеров, например, гидроперекисями, и с фотосенсибилизаторами с образованием более светостойких соединений; взаимодействовать с макромолекулами по их реакционноспособным (слабым) связям и концевым группам [5].

Старение и разрушение полимеров, используемых на открытом воздухе, в основном связано с совместным действием солнечного света и воздуха. Однако другие вещества, которые могут присутствовать в воздухе даже в следовых количествах, способны приводить к значительному сокращению срока службы некоторых полимеров. Основными среди этих веществ являются диоксид азота (NO_2) диоксид серы (SO_2) и озон (O_3). Все эти газообразные загрязнения присутствуют в атмосфере городов, особенно промышленных районах; их образование связано с использованием ископаемого топлива и осуществлением ряда промышленных процессов.

Одним из наиболее распространенных и перспективных направлений решения названной проблемы является использование специальных добавок, вводимых в полимеры и полимерные композиции, и повышающие их светостабильность. По механизму своего защитного действия вводимые добавки могут быть разделены на два типа: соединения химического механизма действия и системы, стабилизирующий эффект которых проявляется уже на начальной физической стадии процесса фотопревращения полимеров.

Роль соединений химического механизма стабилизации заключается в том, что их молекулы вступают в химические реакции с продуктами фотолиза полимеров (чаще всего с радикалами) и переводят последние в неактивное состояние, прерывая цепь превращений. Такие соединения используются для защиты не только от светового воздействия, и от других факторов, которые вызывают возникновение радикальных процессов деструкции полимеров (окисление, термическое воздействие, механические нагрузки, ионизирующее излучение и др.). К соединениям этого типа относятся антиоксиданты и термостабилизаторы.

Список использованных источников

1. Мухамеджанов, Г. К./ К вопросу о классификации и терминологии нетканого технического текстиля / Тюменев Ю. Я., Мухамеджанов Г. К. // «Технический текстиль». – 2006. – № 13.
2. Нетканые материалы технического назначения (теория и практика): монография / М. Ю Трещалин [и др.]. – Ярославль, издательство ООО НТЦ «Рубеж», 2007. – 224 с.
3. Мухамеджанов, Г. К./ Оценка светостойкости укрывного материала с разными типами и содержанием УФ-светостабилизаторов. / Мухамеджанов Г. К., Тюменев Ю. Я., Бабенко Л. Г. // «Технический текстиль». – 2005 – №11. – С. 23–25.
4. Горшкова, С. С. Моделирование старения синтетических тканей технического назначения при естественных климатических воздействиях на аппаратах искусственной погоды: дисс. ... канд. техн. наук. М.: МТИ, 1988.
5. Кириллова, Э. И., Шульгина, Э. С. Старение и стабилизация термопластов. Л.: Химия, 1988. – 240 с.