

УДК 66.085.3+[677.03:620.22]

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ПАРАМЕТРІВ УФ ВИПРОМІНЮВАННЯ

Студ. О.О. Басок, гр. БПрЕ-13

Студ. Е.В. Пилипенко, гр. БПрЕ-13

Науковий керівник проф. А.М. Слізков

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є дослідження властивостей текстильних матеріалів в процесі дії на них УФ-випромінювання та визначення причини деструкції полімерів. Завданням є визначення здатності текстильних матеріалів протистояти дії ультрафіолетового випромінювання та методи сповільнення процесу старіння.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є текстильні матеріали, які піддаються деструкції під впливом на нього дії ультрафіолетового випромінювання.

Методи та засоби дослідження. Під час дослідження були проаналізовані теоретичні матеріали, а також результати випробувань текстильних матеріалів, які піддавались дії УФ-випромінювання.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Дана робота направлена на вивчення деструкції текстильних матеріалів, яка може надавати інформацію, як виробникам, так і споживачам, про здатність матеріалів зберігати свої властивості під час використання.

Результати дослідження. Ультрафіолетове випромінювання, скорочено УФ-випромінювання або ультрафіолет - невидиме оком людини електромагнітне випромінювання, що посідає спектральну область між видимим і рентгенівським випромінюванням в межах довжин хвиль 400-10 нм. Загалом в усіх текстильних матеріалах під впливом сонця, а також, вологи і температури повітря утворюються фотохімічні процеси – окислення, розкладення та синтез, що приводить до їх поступового руйнування. Тобто одним з головних факторів, що визначає довговічність текстильних виробів, що піддаються експлуатації, є УФ-випромінювання

Перелік параметрів УФ-випромінювання що так чи інакше впливає на властивості текстилю включає в себе вид опромінення; частота опромінення; його інтенсивність; а також спектр опромінення. Старіння полімерів - це складний комплекс хімічних і фізичних процесів, що відбуваються під впливом навколишнього середовища, при їх переробці, експлуатації та зберіганні, що призводить до незворотних або оборотних змін (погіршення) властивостей полімерів. Процеси старіння поділяються на фізичні і хімічні. Процеси фізичного старіння оборотні. Процеси хімічного старіння незворотні.

Падаюче світло або відбивається від поверхні полімеру, або розсіюється або поглинається його обсягом. Але тільки частина ефективно поглиненого світла призводить до фотохімічних перетворень, тобто до деструкції. Поглинання світла полімерами пов'язано в першу чергу з їх будовою. Вплив світлового кванта з достатньою енергією не обов'язково має привести до розриву зв'язку. Для поглинання падаючої енергії необхідна наявність хромофорних груп. В полімерах такими зазвичай є ненасичені структури: карбонільні, ненасичені або ароматичні групи. Поглинання енергії і її перенесення до розривного зв'язку складають фізичний аспект процесу фотодеструкції.

Фотохімічні реакції, що протікають після цього, складають хімічний аспект процесу фотодеструкції. Світло з довжиною хвилі більше 290 нм може викликати

деструкцію навіть поліолефінів, які не поглинають безпосередньо такі довжини хвиль завдяки своїй структурі. Це відбувається через наявність домішок, що залишаються при виробництві, або через структурну нерегулярність, часто наявної в технічних полімерах. Технічні полімери можуть значно поглинати в УФ діапазоні і призводити до фотохімічних перетворень. Деструкція полімеру залежить від довжини хвилі.

Після поглинання фотонів полімером функціональні групи, які беруть участь в поглинанні, переміщуються на більш високий енергетичний рівень (збуджений стан). Молекули в збудженому стані здатні втрачати початково отриману енергію за рахунок декількох процесів (флуоресценція, фосфоресценція і розпад без випромінювання).

Поглинання випромінювання являє собою важливу первинну стадію фотодеструкції, то інтенсивність випромінювання, що поглинається при проходженні світла через полімер зменшується і хімічна реакція відбувається в основному в поверхневих шарах.

Першою хімічної стадією процесу фотодеструкції є гомолітичний розрив зв'язку з утворенням вільних радикалів. Ці радикали, як правило, швидко взаємодіють з киснем (фотоокислення). Завдяки цьому видиме світло і особливо УФ-світло досить інтенсивно ініціюють окислення. Фотодеструкція, очевидно, має велику схожість з термодеструкцією і з розкладанням, індукованим випромінюванням з високою енергією, а також з фотоокисленням. Фотоокислення є найбільш руйнівним процесом. Перша особливість фотоокислення - Фотоіндуковане ініціювання та розгалуження кінетичних ланцюгів за рахунок фоторас-падагідропероксида. Ця реакція забезпечує ініціювання та розгалуження ланцюгів. Вона є головною реакцією розпаду ROOH і накопичення продуктів фотоокислення - кетонів. Друга особливість фотоокислення - подальша участь кетонів що утворюються в фотохімічному ініціюванні кінетичних ланцюгів окислення. Фактично кетони є другим розгалужуваним агентом в послідовності елементарних реакцій фото-руйнування.

Виходячи з того, що полімери піддаються впливу світла з довжиною хвилі більше 290-300 нм, їх можна розділити на дві групи. У першій групі фотодеструкція є невід'ємною рисою полімеру, а в другій вона пов'язана з домішками. Інший важливий фактор - присутність кисню. Оскільки в фотодеструкцію входить розрив ланцюгів, то вона супроводжується утворенням радикалів, і їх реакції можуть істотно відрізнятися в присутності і під час відсутності кисню.

Для покращення стійкості текстильних матеріалів до дії УФ-випромінювання їх необхідно піддати стабілізації.

Стабільність полімерів - їх здатність не змінювати властивості (бути стійкими) під впливом навколишнього середовища в процесі переробки, експлуатації та зберігання. Під стабілізацією полімерів розуміють застосування хімічних і фізичних методів, які знижують швидкість старіння (деструкції) полімерів і полімерних виробів.

Фізичні методи стабілізації зазвичай пов'язують зі зміною швидкості транспорту (дифузії) частинок, що реагують.

Хімічні методи стабілізації, як правило, пов'язані з добавками в полімер різних хімікатів, які перехоплюють активні частинки (в першу чергу осколки молекул - атоми, радикали, іони), відповідальні за старіння (деструкцію) полімерів.

Висновки. Було проаналізовано та визначено критичні показники для визначення стійкості матеріалів до дії УФ-випромінювання; вивчено причини та процес старіння текстильних матеріалів, також були визначені методи стабілізації полімерів, які поліпшують здатність протистояти процесу деструкції матеріалу.

Ключові слова. Ультрафіолет, деструкція, текстильні матеріали, стабілізація, стійкість.