

УДК 678.029

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЯ
ФОТОСТАБИЛИЗАТОРОВ ПОЛИМЕРОВ

Т.И. АЛЕКСАНДРОВА, В.П.РУСОВ, *Л.С. КОРЕЦКАЯ

Учреждение образования

«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. П.О.Сухого»

*Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»

Гомель, Беларусь

Наиболее разрушающим для полимеров (особенно полиолефинов) является УФ в диапазоне 290...400 нм. В составе солнечного излучения, достигающего до Земли, этот диапазон составляет ~ 6 %, но этого достаточно для разрушения полимеров.

Для повышения стойкости полимерных материалов к действию погодных факторов в них вводят термо- и фотостабилизаторы. Атмосферостойкость полимеров зависит от содержания в нем стабилизатора. Каждый стабилизатор имеет оптимальную концентрацию при которой полимер наиболее стоек к действию атмосферных факторов. Для большинства стабилизаторов оптимальное содержание составляет от 0,3 до 1 %.

Определение эффективности действия стабилизаторов – сложный и длительный процесс. Эффективность термостабилизаторов обычно определяют по индукционному периоду окисления при поглощении кислорода. А вот эффективность действия фотостабилизаторов оценивается по результатам натуральных или лабораторных испытаний в камерах искусственной погоды, но это длительный процесс.

Исследование изменения прочностных свойств (прочности при растяжении, изгибе, а также относительного удлинения при растяжении) позволило установить, что наиболее чувствительной макрохарактеристикой при старении является относительная деформация материала.

Ранее было установлено, что удлинение пленки полимера от УФ излучения $\Delta l_{уф}$ не совпадает по величине с удлинением от ИК излучения $\Delta l_{иуф}$ при нагреве до одной и той же температуры (это было названо фотодеформационным эффектом). Для пленок всех исследованных полимеров (полиэтилен, полипропилен, полиамид, поликарбонат, фторопласты) наблюдается разница между этими деформациями. Это явление было названо фотодеформацией (δ).

В полимерах под действием УФ излучения на первом этапе возникают напряжения сжатия, затем изменяется конформация макромолекул и растут



внутренние напряжения, что приводит к появлению микротрещин и разрушению материала.

Установлена корреляционная зависимость долговечности пленок ПЭ от величины разности фотодеформацией δ и от величины внутренних напряжений.

Была исследована возможность применения метода фотодеформаций к исследованию эффективности действия фотостабилизаторов.

В качестве объекта исследования были взяты два фотостабилизатора: промышленно освоенный Бензон ОА и новый фотостабилизатор – производное калексарена.

Были проведены сравнительные испытания атмосферостойкости ПЭ пленок, стабилизированных этими веществами, в зависимости от % содержания их в полимере. Испытания проводили в лабораторных условиях в камере искусственной погоды. Фотодеформации исследовали также на пленочных образцах при облучении их УФ светом с $\lambda = 290...400$ нм, интенсивностью 2 Вт/см^2 и ИК светом с $\lambda = 800...1000$ нм. Величины фотодеформаций определяли с помощью индукционного датчика и автоматического электронного потенциометра.

В результате проведенных исследований установлено, что разность фотодеформаций δ стабилизированных полимерных пленок ПЭ коррелирует с их долговечностью в атмосферных условиях. Показано, что чем меньше величина δ , тем полимерный материал более стоек к действию солнечного света.

Данный метод может быть использован в качестве экспресс-метода оценки эффективности действия стабилизатора. Чем меньше δ стабилизированной пленки полимера, по сравнению с δ нестабилизированного полимера, тем эффективнее фотостабилизатор.

