

УДК 678-405.8:535.36

Файзуллин И.З., доц., канд. техн. наук;
Вольфсон С.И., проф., д-р техн. наук;
Файзуллин А.З., асп.; Голубчикова К.Е., магистрант,
Хафизова Д.Р., бакалавр (КНИТУ, г. Казань)

СВЕТОРАССЕИВАЮЩИЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИСТИРОЛА И ПОЛИЭТИЛЕНА

Развитие светодиодной промышленности и выход на рынок высокоеффективных светодиодов открывают необходимость модернизации технических компонентов, составляющих световые приборы, создание светотехнических материалов с улучшенными характеристиками.

Актуальной проблемой использования светодиодов является их ослепляющая яркость, что ограничивает их применение. Проблему решают установкой светорассеивающих элементов.

Полимерные материалы, в частности полиэтилен, полистирол и его сополимеры находят применение в светотехнике. Рассеяние света происходит в оптически неоднородной среде, показатель преломления которой нерегулярно изменяется от точки к точке. В качестве светорассеивающих добавок на сегодняшний день распространено использование минеральных наполнителей, сферических полимерных добавок на основе сшитых акрилатов и силиконов. Однако известные светорассеивающие добавки не всегда могут обеспечить высокое светорассеивание одновременно с высокой степенью светопропускания, тем самым происходят потери КПД светового элемента. Для получения материалов с улучшенными свойствами используют смеси полимеров. Полистирол совместим с полиэтиленом, и за счет частичной кристаллизации последнего, возможно получение материала со светорассеивающими свойствами. Однако использование таких композиций в светотехнике изучено недостаточно.

В этой связи целью данной работы явилась разработка светорассеивающей композиции на основе полистирола и полиэтилена с оптимальным соотношением показателей светорассеивания и светопропускания.

Получали композиции на основе полистирола с введением полиэтилена высокого давления (ПВД) на двухшнековом экструдере с производительностью 100 кг/час и L/D=44. Влияние полиэтилена исследовалось в диапазоне дозировок 5÷10 % мас. Далее получали образцы толщиной 1÷2÷3 мм методом литья под давлением.

Для изучения морфологии композиций образцы были исследо-

ваны на цифровом микроскопе KEYENCEVHX-1000 при увеличении 500x в проникающем свете тонкого среза композиции. Плотность измеряли методом гидростатического взвешивания в соответствии с ГОСТ 15139-69. Светопропускание измеряли на спектрофотометре SPECORD 40 (Analytik Jena, Германия) согласно ГОСТ 26302-93, метод А, при длине волны равной 698 нм. Светорассеивание определяли органолептически, оценивая рассеивание света при воздействии светодиода на просвет.

Микроскопия показала, что введение в состав ПВД способствует изменению морфологии композиции путем образования надмолекулярных структур в виде сферолитов. Распределение ПВД равномерное по всему объему полистирола. Введение ПВД в состав полистирола способствует снижению плотности композиции и коэффициента светопропускания (КСП). Светорассеивание возрастает значительно при введении ПВД в состав полистирола.

ПВД, как кристаллизующийся полимер способствует образованию сферолитов, число которых, по данным микроскопии, возрастает с увеличением содержания ПВД в составе. Введение ПВД 10 % мас. в полистирол существенно повышает светорассеивание, диод не просматривается на образцах всех исследуемых толщин, при этом значение КСП составляет $16\div21\div31\%$ для толщин $3\div2\div1$ мм соответственно. Кроме того, снижается плотность композиции на 2 %, что может позволить снизить логистические, сырьевые и топливные затраты.

Получены светорассеивающие композиции на основе полистирола с различным содержанием ПВД. Наиболее оптимальным явилось введение ПВД 10 % мас. в полистирол, композиции обладают пониженной плотностью, наполнитель равномерно распределен в объеме полимера. Свойства полученных композиций предпочтительны для светотехнических материалов, так как могут способствовать высокому значению КПД светового элемента одновременно с комфорtnым восприятием рассеянного света.