

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК, АКТИВИРОВАННЫХ КОРОННЫМ РАЗРЯДОМ

Обычно полимерные пленки имеют химически инертную поверхность с низким поверхностным натяжением. Это вызывает определенные трудности при нанесении печатных красок. Для модификации поверхностей пленок и повышения адгезии к краскам и клеям наиболее часто прибегают к обработке пленок коронным разрядом, которая приводит к изменению структуры и поверхностных свойств: окислению с образованием полярных групп, сшиванию, деструкции и т. п.

Целью данного исследования являлось изучение изменений происходящих в пленочном материале в процессе обработки коронным разрядом и определение длительности сохранения эффекта коронной обработки.

В качестве объектов исследования были использованы образцы полиэтиленовой пленки, обработанные коронным разрядом в стандартных условиях работы линии по выпуску рукавной пленки и образцы полиэтиленовой пленки, подвергнутые избыточной обработке («перекоронированные»).

Изменение характеристик поверхности оценивали по величине краевого угла смачивания. В качестве тестовой жидкости применяли дистиллированную воду. Измерения краевых углов смачивания проводили при нормальных условиях. Краевой угол измеряли в течении нескольких суток. Угол смачивания для активированной стороны стал равен углу смачивания для неактивированной стороны примерно через двое суток. Данный факт может свидетельствовать об утрате эффекта, достигнутого в результате обработки пленки коронным разрядом.

Исследование химического состава поверхности образца полиэтиленовой пленки, обработанного в стандартных условиях, проводили с использованием ИК-Фурье спектрометра Инфралюм ФТ-801, оснащенный приставкой многократного нарушенного полного внутреннего отражения (МНПВО). В результате обработки на поверхности образуются кислородсодержащие группы. Об этом свидетельствует пик в области $1720-1760\text{ см}^{-1}$, характерный для полос поглощения валентных и деформационных колебаний карбоксильной группы ($\text{C}=\text{O}$).

С течением времени было обнаружено появление и рост интенсивности пика в районе 1650 см^{-1} , характерного для полос поглощения группы $-\text{CONH}_2$. Известно, что исследуемая пленка содержала в качестве скользящей добавки эрукамид, который плохо совместим с полиэтиленом и с течением времени мигрирует на поверхность. Сравнивая относительные площади пиков, соответствующих колебаниям группы $-\text{CONH}_2$ для активированной и неактивированной сторон, установлено, что процесс миграции добавки происходит с одинаковой интенсивностью к обеим поверхностям и занимает продолжительное время. Однако, согласно литературным данным процесс миграции подобных добавок на поверхность полимерных пленок завершается в более короткие сроки. Поэтому полученные результаты требуют повторной проверки.

Для образца пленки, подвергнутой избыточной обработке, были проведены аналогичные испытания. На основании полученных ИК-спектров установлено, что в случае пленки, подвергнутой избыточной обработке, интенсивнее миграция добавки (эрукамида) происходит в сторону обработанной поверхности. Для пленки, подвергнутой избыточной обработке, угол смачивания с активированной стороны имеет меньшие значения, чем для пленки, обработанной в стандартных условиях, что позволяет предположить лучшую смачиваемость пленки краской. Однако, кроме легкости нанесения печати, важным фактором является способность пленки свариваться. Из литературных данных известно, что для пленок, подвергнутых избыточной обработке коронным разрядом, характерна плохая свариваемость. Данное явление может быть объяснено повышением концентрации полярных групп в поверхностных слоях и, следовательно, повышением гидрофильности поверхности и увеличением концентрации влаги в поверхностных слоях пленки в результате адсорбции, что приводит к ухудшению свариваемости.

Таким образом, в ходе работы установлено, что для образцов полиэтиленовой пленки, обработанной коронным разрядом в стандартных условиях работы линии, эффект обработки исчезает в течение двух суток. В дальнейшем это может привести к необходимости повторной обработки. Также установлено, что с течением времени на поверхность обработанных пленок выпотеваает скользящая добавка, миграция усиливается с увеличением степени обработки коронным разрядом.